JGEOTEC 2018

IV Jornada de Geotecnologias do Estado do Rio de Janeiro

5 a 8 de Novembro de 2018

***Campus* de Seropédica da UFRuralRJ**

ANAIS

Crédito: *Leal Fotografia* - *https://www.instagram.com/leal.fotografia/*

Seropédica, 2018

Realização:

UFRRJ
UFRJ
Universidade
Federal
Fluminense
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
UERJ

geoprocessamento aplicado
análise ambiental
L G A
UFRuralRJ
Brasil
GeoCart
LABORATÓRIO DE CARTOGRAFIA
UFRJ - DEP GEOGRAFIA
Laboratório ESPAÇO
Sensoriamento Remoto e Estudos Ambientais
PPGGeo
UFRRJ
PPGGEO/UFRuralRJ
Pós-Graduação em Geografia
DAGEOP
Dinâmicas Ambientais & Geoprocessamento
LAGEF

Parceiros:

GUANDU
Comitê da Bacia Hidrográfica

FAPUR
Fundação de Apoio à Pesquisa Científica
e Tecnológica da UFRRJ

CHOCOLATE
ARAUCÁRIA
CAMPOS DO JORDÃO

Chocolateria
Sabor e Prazer

Leal
fotografia

MENSURAR
Associação Júnior

A MELHOR PIZZA
DE SEROPÉDICA
SABOR ANTHICO
PIZZARIA
Av Ministro Fernando Costa, 547
(21) 2682-1890 | 2682-2271 | 967027619

DEPÓSITO DE DOCES
BARBOSA
2682-1986
docebarbosa@yahoo.com.br
Min. Fernando Costa, 955 - Centro - Seropédica/RJ

BELLO'S
BISCOITOS
AMANTEIGADOS DE PETRÓPOLIS

Continentes
Revista de Geografia | Programa de Pós-Graduação em Geografia
Departamento de Geociências - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

REVISTA
TAMOIOS
UERJ

Anais da IV Jornada de Geotecnologias do Estado do Rio de Janeiro

(JGEOTEC 2018)

1ª edição

GEOPARTNERS

Rio de Janeiro, 2018

ISBN: 978-85-69995-02-9

Organizado por:

Gustavo Mota de Sousa

Monika Richter

Vinicius da Silva Seabra

Marcus Vinícius Alves de Carvalho

Gabriella Ferreira da Silva

Elisabeth Maria Feitosa da Rocha de Souza

Carla Bernadete Madureira Cruz

Rômulo Weckmüller Vieira

Ficha Catalográfica:

IV Jornada de Geotecnologias do Estado do Rio de Janeiro / organização: Gustavo Mota de Sousa, Monika Richter, Vinicius da Silva Seabra, Marcus Vinícius Alves de Carvalho, Gabriella Ferreira da Silva, Elisabeth Maria Feitosa da Rocha de Souza, Carla Bernadete Madureira Cruz, Rômulo Weckmüller Vieira

Fotografia de Capa: Leal Fotografia

Anais [recurso eletrônico] / IV Jornada de Geotecnologias do Estado do Rio de Janeiro. 05 a 08 de novembro de 2018 em Seropédica, RJ. 426 P.

Rio de Janeiro: GEOPARTNERS, 2018.

Disponível em: http://r1.ufrrj.br/jgeotec/

> ISBN: 978-85-69995-02-9 (on-line) - Rio de Janeiro -Brasil

Jornadas. I. Geotecnologias

Coletiva. II. Título. CDD: 614.4 Ficha catalográfica elaborada por Elizabeth Souza --7/504

Comissão Organizadora:

Coordenação Geral:

Gustavo Mota de Sousa (UFRRJ)

Monika Richter (UFF-IEAR)

Comitê Científico:

Carla Bernadete Madureira Cruz (UFRJ)

Raúl Sánchez Vicens (UFF)

Paula Maria Moura (UCB)

Rômulo Weckmüller (UFF)

Gustavo Mota de Sousa (UFRRJ)

Monika Richter (UFRRJ)

Vinicius da Silva Seabra (UERJ-FFP)

Marcus Vinícius Alves de Carvalho (UFF/UFRJ)

Elizabeth Maria Feitosa da Rocha de Souza (UFRJ)

Isabela Habib (UERJ-FFP)

Rafael Silva de Barros (UFRJ)

Paulo Márcio Leal de Menezes (UFRJ)

Manoel do Couto Fernandes (UFRJ)

Comitê de Publicações e Anais:

Vinicius da Silva Seabra (UERJ-FFP)

Marcus Vinícius Alves de Carvalho (UFF/UFRJ)

Comitê de Divulgação:

Elizabeth Maria Feitosa da Rocha de Souza (UFRJ)

Isabela Habib (UERJ-FFP)

Vandré Viegas (UFRJ)

Comitê de Minicursos:

Tiago Badre Marino (UFRRJ)

Monika Richter (UFF-IEAR)

Sérgio Ricardo Fiori (UFRRJ)

Comitê de Logística e Coffee-Break:

Heitor Soares de Farias

Andrews José de Lucena

Karine Bueno Vargas

Claudio Guimarães

Eduardo Ribeiro Lacerda

Érika Medina de Medeiros

Gabriela Fernandes Santos Alves

Gabriella Ferreira da Silva

Jailane de Sousa Gomes

Kahoma Cardoso de Andrade Ribeiro

Luanna Siebert

Lucas de Araújo Silva

Maria Clara Leadebal Celestino

Mariana dos Santos Nesimi

Mateus Ribeiro Rodriguez

Matheus da Costa Castro

MichellaAraujo Maia

Raíssa Ferreira Figueiredo

Stephanie Leal

Tainá Moreira da Silva

Tiago de Araújo Dayube

Comitê da Corrida de Orientação:

Rafael Silva de Barros (UFRJ)

Phillipe Valente Cardoso (UERJ-FFP)

Programação:

<table>
<tr><th></th><th>05/nov
SEG</th><th>06/nov
TER</th><th>07/nov
QUA</th><th>08/nov
QUI</th></tr>
<tr><td>9 às 10</td><td rowspan="8">Minicursos</td><td rowspan="2">Minicursos</td><td rowspan="2">Orientação de Precisão</td><td rowspan="2">Mesa 2</td></tr>
<tr><td>10 às 11</td></tr>
<tr><td>11 às 12</td><td colspan="3">Almoço</td></tr>
<tr><td>12 às 13</td><td rowspan="2">Palestra Abertura</td><td rowspan="2">Apresentações Orais</td><td rowspan="2">Apresentações Orais</td></tr>
<tr><td>13 às 14</td></tr>
<tr><td>14 às 15</td><td>Coffee Break</td><td colspan="2">Coffee Break e Sessão Poster</td></tr>
<tr><td>15 às 16</td><td rowspan="3">Mesa 1</td><td rowspan="3">Apresentações Orais</td><td rowspan="2">Apresentações Orais</td></tr>
<tr><td>16 às 17</td></tr>
<tr><td>17 às 17h30</td><td>Sessão de Encerramento</td></tr>
<tr><td>17h30 às 18</td></tr>
</table>

Palestra de abertura:

Prof. Dr. Paulo Márcio Leal de Menezes (UFRJ)

Mesa Redonda 1: **Cartografia e Ensino**

Profa. Dra.Angelica Carvalho Di Maio (UFF-Niterói)

Profa. Dra. Carla Cristina Reinaldo Gimenes de Sena (UNESP-Ourinhos)

Prof. Dr. Clézio dos Santos (UFRRJ/IM)

Mesa Redonda 2: **SIG e Sensoriamento Remoto**

Prof. Dr. Raúl Sánchez Vicens (UFF-Niterói)

Prof. Dr. Rafael Silva de Barros (UFRJ)

Prof. Dr. Mauro Antonio Homem Antunes (UFRRJ/IT)

Minicursos:

PROGRAMAÇÃO DOS MINICURSOS - JGEOTEC 2018		
LABINFO - SALA 15B - Departamento Geografia - UFRRJ - Seropédica		
Horário	**05/11/18 - 2ª feira**	**06/11/18 - 3ª feira**
09:00 - 12:00	Introdução à Classificação de Imagens de Sensoriamento Remoto por GEOBIA em Ambiente de Software Livre *(Marcus Vinícius Alves de Carvalho - UFF/UFRJ e Gabriel dos Santos Duarte - UFRJ | Monitora: Gabriella Ferreira da Silva - UFRJ)* **10 vagas - 6 horas - R$ 60,00**	Introdução ao Google Earth Engine *(Eduardo Lacerda - Laboratório Espaço - Dep. Geografia - UFRJ)* **15 vagas - 3 horas - R$ 40,00**
13:00 - 16:00		
LGA - Anexo Departamento Geografia - UFRRJ - Seropédica		
Horário	**05/11/18 - 2ª feira**	**06/11/18 - 3ª feira**
09:00 - 12:00	Introdução ao Software Estatístico R *(Gabriela Alves - PPGGEO/UFRRJ)* **15 vagas - 6 horas - R$ 60,00**	Modelagem de Bancos de Dados Espaciais, Coleta de Dados com Plataforma Vicon SAGA Mobile *(Tiago Marino - Dep. Geografia - UFRuralRJ)* **15 vagas - 3 horas - R$ 40,00**
13:00 - 16:00		
Auditório do IT - Departamento Engenharia - IT - UFRuralRJ		
Horário	**05/11/18 - 2ª feira**	**06/11/18 - 3ª feira**
09:00 - 12:00	Uso de Espectrorradiômetro para Estudos Ambientais *(Mauro Antunes e Yuri Andrei Gelsleichter - IT/UFRRJ)* **15 vagas - 6 horas - R$ 60,00**	-
13:00 - 16:00		
Laboratório de Fotogrametria - Departamento Engenharia - IT - UFRuralRJ		
Horário	**05/11/18 - 2ª feira**	**06/11/18 - 3ª feira**
09:00 - 12:00	VANTs e suas aplicações *(Igor Souza - IT/UFRRJ)* **10 vagas - 6 horas - R$ 60,00**	-
13:00 - 16:00		
Laboratório de Sensoriamento Remoto e Análises Espaciais - Departamento Engenharia - IT - UFRuralRJ		
Horário	**05/11/18 - 2ª feira**	**06/11/18 - 3ª feira**
09:00 - 12:00	-	-
13:00 - 16:00	Geoprocessamento Aplicado a Desastres Naturais *(Alessandra Baptista - IT/UFRRJ)* **15 vagas - 3 horas - R$ 40,00**	

Apresentação:

A quarta edição da Jornada de Geotecnologias do Estado do Rio de Janeiro – JGEOTEC 2018 resulta do trabalho conjunto de professores e alunos de graduação e pós-graduação das principais Universidades do Estado, empenhados em debater e disseminar o conhecimento na área das geotecnologias. O tema desta edição ***Ampliando as fronteiras do conhecimento geoespacial*****,** segue o desafio de fortalecer e divulgar ainda mais os estudos em Cartografia, Geoprocessamento, Sensoriamento Remoto e demais temáticas da geoinformação.

Realizada entre 05 a 08 de novembro de 2018 na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) – Campus Seropédica, a IV JGEOTEC, contou com docentes e discentes dos cursos de Geografia da UFRRJ, UFRJ, UFF e UERJ e dos respectivos programas de pós-graduação, dos cursos de Engenharia de Agrimensura da UFRRJ, bem como estudantes de outras Instituições de Ensino Superior do Brasil (IES), incluindo demais profissionais da área.

Ao longo do evento foram ofertados minicursos; atividade de orientação de precisão; apresentações de trabalhos em formato pôster e oral, além de palestras com professores das diferentes IES envolvidas reconhecidos nacional e internacionalmente.

Em uma trajetória que demonstra o sucesso da JGEOTEC, a quarta edição supera as anteriores com 154 participantes, e um total de 62 trabalhos apresentados, sistematizados em cinco eixos temáticos: 1) Processamento de imagens; 2) Uso e cobertura da terra/Detecção de mudanças; 3) Educação; 4) Geografia Física; 5) Geoprocessamento e aplicações. Os melhores trabalhos foram premiados com publicações doadas pelo IBGE, assim como também foram realizados sorteios de livros ao final das atividades diárias.

A equipe da IV JGEOTEC deseja uma excelente leitura a todos e anuncia que a próxima edição prevista para ocorrer em 2020, será na Universidade Federal Fluminense (UFF), campus da Praia Vermelha, no Instituto de Geociências, Niterói/RJ.

Ate lá!

Gustavo Mota de Sousa e Monika Richter
(Coordenadores da IV JGEOTEC)

JGEOTEC 2018

IV Jornada de Geotecnologias do Estado do Rio de Janeiro

5 a 8 de Novembro de 2018

Campus de Seropédica da UFRuralRJ

TRABALHOS COMPLETOS

MAPEAMENTO DE SUICÍDIOS CAUSADOS POR LESÕES AUTOPROVOCADAS VOLUNTARIAMENTE NO BRASIL A PARTIR DE ESCOLARIDADE DE 1996 A 2015

Maria Clara Leadebal Celestino[1]

Tainá Moreira da Silva[2]

Gustavo Mota de Sousa[3]

1 – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – Departamento de Geografia (m.clara1@hotmail.com)

2 - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – Departamento de Geografia (tainaa1505@gmail.com)

3 – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – Departamento de Geografia (gustavoms@ufrrj.br)

ABSTRACT

In the present paper will be presented the question of suicides caused by voluntary self-harm in Brazil in the period from 1996 to 2015 from the educational level through the visual understanding of the mapping. From this, possible reasons for the obtained results are delimited from the geographical distribution of the quantitative data obtained through the data acquired by DATASUS vital statistics. After generating the maps by collecting data, a comparative analysis was made through the results found. The purpose of this work is to try to understand levels of schooling as possible influencing agents in individual actions with regard to their mental health. The results generated reach the general objective of the work by the presence of a connection between level of schooling and mental health, even though there is also the observation of the impact of economic issues on individuals' mental health.
Keywords: Suicide, Educational Level, Voluntary Self-Harm.

INTRODUÇÃO

Suicídio é definido como uma morte causada por ato cujo paciente é o próprio autor. Segundo Durkheim (1897), chama-se suicídio toda ação que resulta mediata ou imediatamente de um ato positivo ou negativo realizado pela própria vítima.

Pode ocorrer de forma violenta e ativa assim como da própria abstenção passiva, sendo neste trabalho enfocada as causas ativas em forma de lesões autoprovocadas voluntariamente.

As intenções de tal ato são algo que se desenvolvem internamente ao indivíduo, embora tenham causas predominantemente externas. Entre todos esses atos, há características comuns essenciais e algumas diferenças consideradas secundárias. O primeiro elemento comum é a vítima estar ciente da consequência do seu ato, o que a discerne, inclusive, dos suicídios animais.

É importante trazer à tona que muito mais que um ato individual, o suicídio tem uma natureza eminentemente social, o que pode ser constatado ao avaliarmos o conjunto de suicídios de uma sociedade em uma determinada unidade de tempo. A evolução do suicídio tende a mostrar-se então em movimento sucessivo e progressivo, muitas vezes de forma brusca, principalmente em épocas de crise. A taxa de suicídios tende a mostrar-se, portanto, uma ordem de fatos única o que permite sua permanência e variabilidade que seria inexplicável se não fosse conjunta.

Para haver tipos de suicídios diferenciados, é preciso que haja causas distintas que moram nas condições de existência de cada indivíduo, sendo estas últimas partilhadas socialmente. No presente trabalho, voltar-se-á para a causa social da escolaridade.

Dentre os principais motivos supostos para o suicídio estão miséria e revés financeiro, desgosto de família, amor, ciúmes, má conduta, desgostos diversos, doenças mentais, remorso, medo de condenação após crime, dores físicas, questões domésticas, excessos religiosos, perda de emprego, alcoolismo, contrariedades diversas, infelicidade, cólera, aversão à vida, além das razões desconhecidas. No entanto, pode-se afirmar que as razões dadas geralmente são aparentes que representam repercussões individuais de uma situação geral. Elas marcam as características do indivíduo tidas como fracas socialmente.

O objetivo deste trabalho é a realização de mapeamento do índice de suicídio por lesões autoprovocadas voluntariamente a partir da escolaridade. Com isso, busca-se compreender os níveis de escolaridade como influenciadoras das ações individuais no que se refere à sua saúde mental.

METODOLOGIA

A metodologia adotada (Figura 1)para esse estudo foi baseada em uma análise estatística para que o suicídio possa ser compreendido enquanto um fenômeno coletivo. Por meio do DATASUS – Tecnologia da Informação a Serviço do SUS (Sistema Unificado de Saúde), foi feita a busca de dados das Estatísticas Vitais entre o grupo de Mortalidade -1996 a 2015 pela CID-10. Averiguou-se os óbitos por causas externas com abrangência geográfica voltada para Brasil por Unidade de Federação, selecionando a escolaridade desejada para análise, os anos de 1996 a 2015 e o grande grupo do CID-10 “X60-X84 Lesões Autoprovocadas Voluntariamente”.

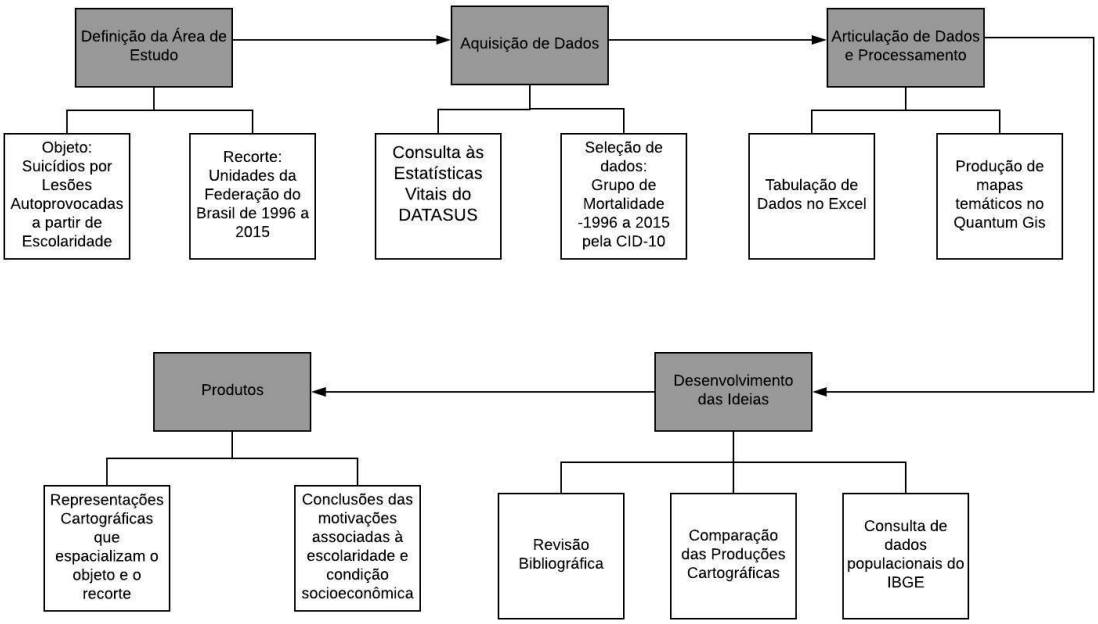


Figura 1- Fluxograma da metodologia adotada para a análise da taxa de suicídio no Brasil

A partir da aquisição dos dados desejados, foi feita a manipulação deles através do QGIS gerando os mapeamentos, para então desenvolver as linhas de raciocínio com base teórica.

RESULTADOS

Segundo a OMS, globalmente, o suicídio é a décima causa de morte mais frequente entre os países e a segunda maior causa de morte entre jovens de 15 a 29 anos. Esta fase corresponde principalmente a dos universitários levando em consideração os jovens que deram prosseguimento aos seus estudos após o ensino médio. Estes são caracterizados por um período conturbado de mudanças, com a transição para o mundo do trabalho e vida adulta, para não incluir as dificuldades voltadas para o mundo acadêmico.

Na pesquisa realizada por Abramovay e Esteves (2007), demonstrou-se que 18,6% dos jovens que consideram que uma das principais características da própria juventude é a sua falta de perspectiva advém de áreas urbanas e/ou metropolitanas. Também concordam com estas características 25,8% dos jovens que completaram o Ensino Médio e/ou adentraram o Ensino Superior e 21,3% dos jovens incluídos na classe A, B e C. Cria-se então um contraste com os jovens que só alcançaram o Ensino Fundamental, que vivem em áreas rurais e que estão abaixo da classe socioeconômica C.

No entanto, vê-se que no mapa da distribuição de suicídios de pessoas com nenhuma escolaridade (Figura 2), o Estado de maior destaque é a do Ceará, que possui 25% de sua população rural, o que é considerado um número alto se levado em consideração que o Brasil tem cerca de 15% de sua população no campo. Neste caso, acredita-se que a motivação do suicídio não foi reforçado diretamente pela escolaridade, mas pela questão socioeconômica. O estado apresentou em 2009 quase 60% da população abaixo da classe C.

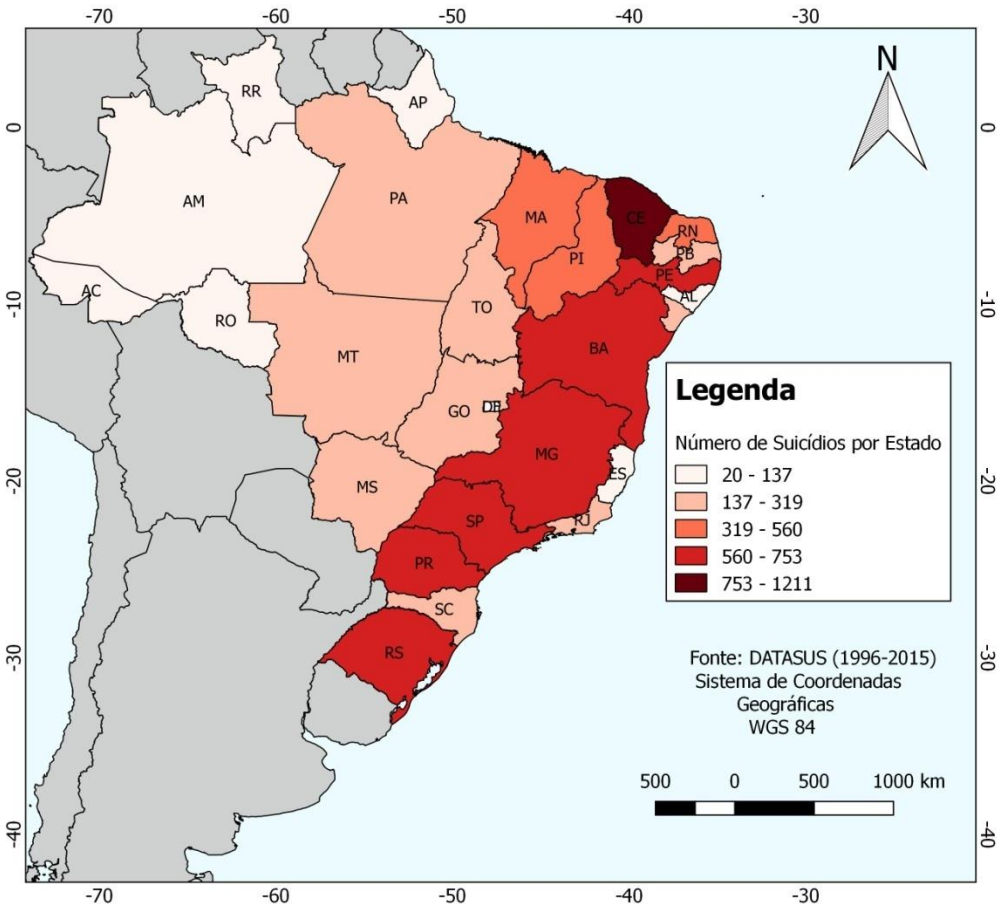


Figura 2 – Quantidade de Suicídios de Pessoas com Nenhuma Escolaridade de 1996 a 2015

O comportamento suicida se desenvolve conforme a pessoa é exposta a *stress* e problemas que se sente incapaz de resolver, havendo uma perda de perspectiva e o início de uma especulação que coloca o suicídio como única solução. Visto isso, é possível concluir que mesmo quando o indivíduo já ultrapassou a vida de universitário enquanto jovem adulto, a escolaridade ainda afeta a sua saúde mental. Isto se dá pois a forma como a racionalidade acadêmica lhe é imposta, faz-lhe crer que tudo pode ser resolvido com a racionalidade científica e quando isto não se aplica em sua vida pessoal, gera-se uma frustração tamanha que a hipótese suicida começa a ser levantada.

Em um âmbito espacial, isto pode se averiguar no Brasil no mapa da distribuição de suicídios de pessoas com 12 anos ou mais de escolaridade (Figura 3), o que corresponde aos indivíduos com alto nível de repetição ou aos que entraram no

meio acadêmico. Há um destaque na região Sudeste, aonde se encontra o maior polo tecnológico do Brasil com a concentração das mais conceituadas faculdades do mesmo. Pode-se, inclusive, traçar um paralelo entre as figuras 2 e 3, caindo a quantidade de suicídios do Ceará de alto para médio.

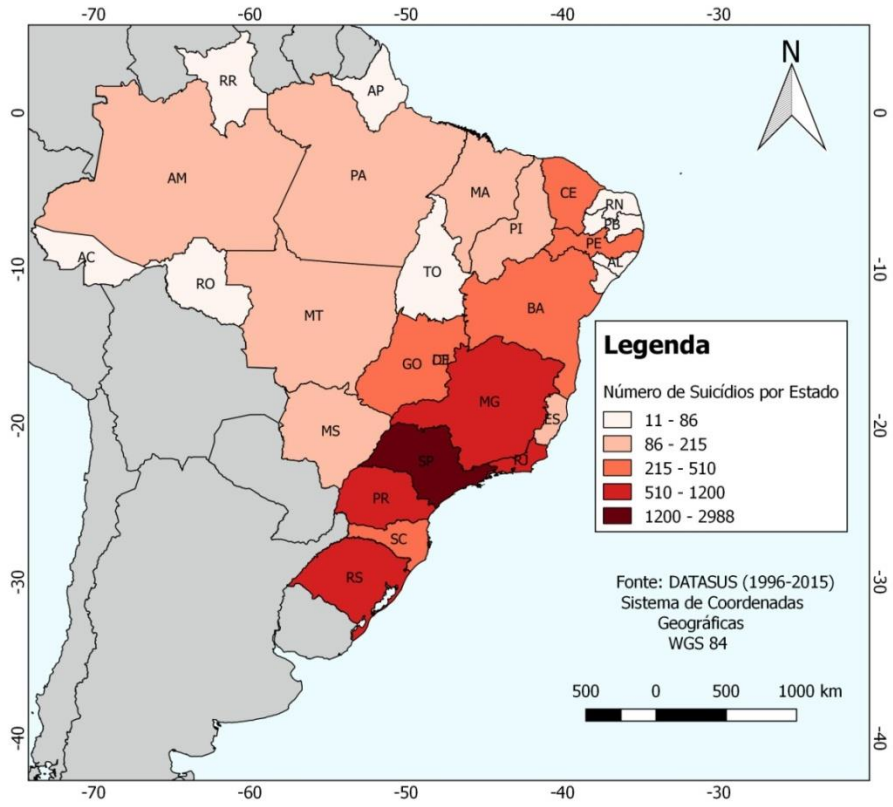


Figura 3 – Quantidade de Suicídios de Pessoas com 12 anos ou mais de Escolaridade de 1996 a 2015

Desta vez, correspondendo às expectativas, São Paulo é o estado que concentra 75% de sua população na região metropolitana, assim como também é o com maior número de suicídios. É impossível negar que também exista uma relação populacional, uma vez que São Paulo é o Estado mais populoso do país. No entanto, o próprio Ceará é a sétima maior população do Brasil e neste mapa está com uma proporção de suicídios média. Outro exemplo disto é o Pará, que é o nono no quesito populacional, e neste mapa se mostra abaixo da média proporcional.

Embora a totalidade apresentada na Figura 3 seja de 1409 pessoas, enquanto a da Figura 2 seja de 9743, é preciso levar em conta a proporção da população

incluída nesses grupos. Em 2010, por exemplo, cerca de 80 milhões de pessoas não possuíam nenhuma escolaridade ou tinham o ensino fundamental incompleto, para uma relação de 439 suicídios no mesmo grupo. Ou seja, há uma relação menor entre população total e suicídios, diminuindo a sua possível relação.

É interessante então trazer a tona um mapa de escolaridade voltado para Ensino Médio (Figura 4) e para Graduação (Figura 5) para que se tenha de forma mais clara essa distribuição e as comparações a serem traçadas.

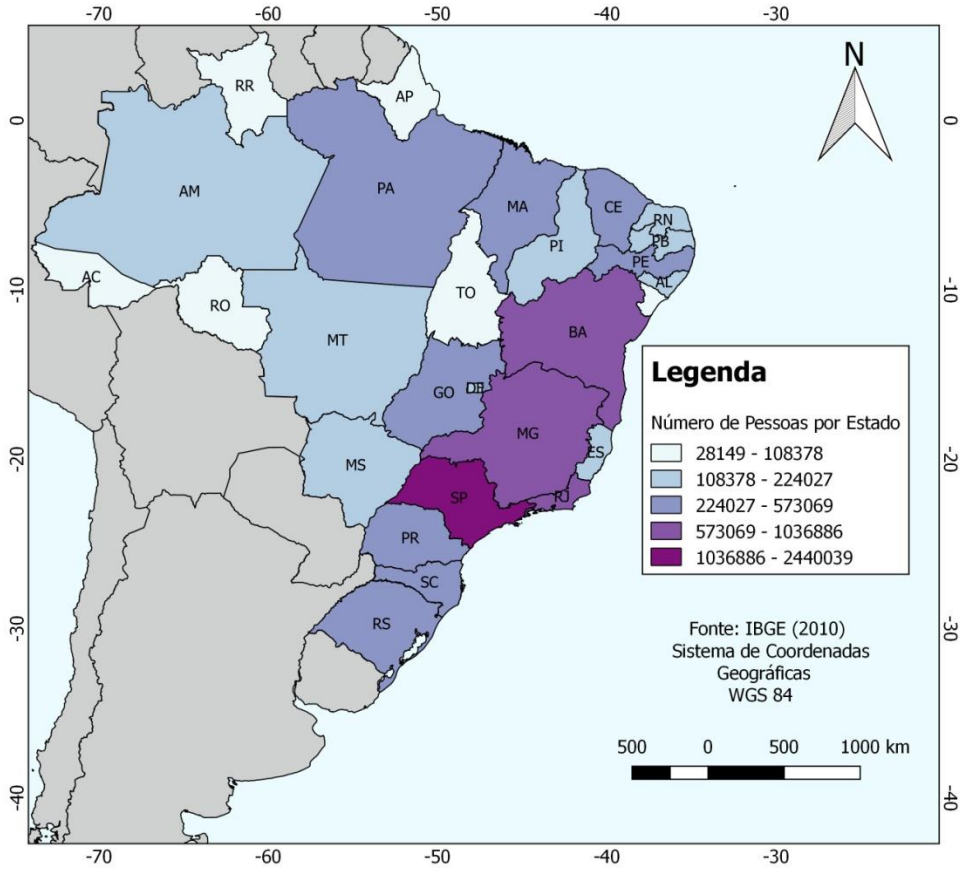


Figura 4 – Mapa de Escolaridade do Ensino Médio Regular 2010

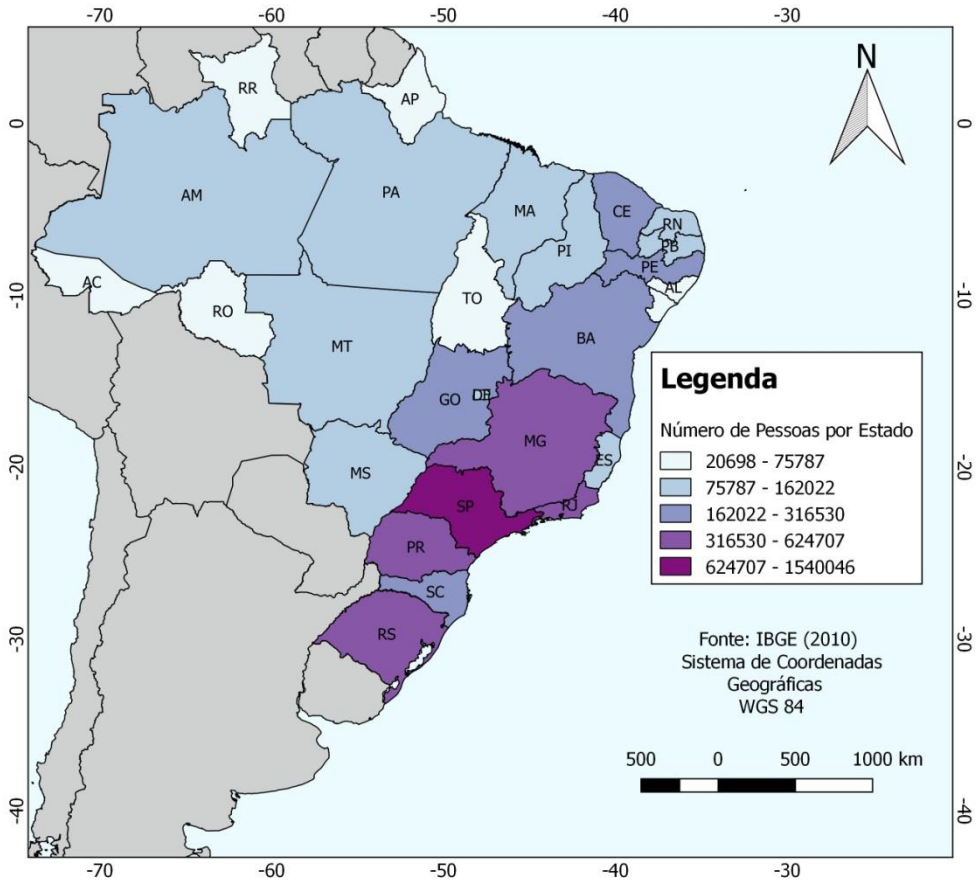


Figura 5 – Mapa de Escolaridade do Nível Superior de Graduação 2010

É possível traçar comparações entre as Figuras 4 e 5 que refletem uma maior escolaridade no Sudeste do Brasil, com destaque para São Paulo com os maiores índices tanto no Ensino Médio quanto na Graduação. Embora a região Norte seja a menos privilegiada nos dois aspectos, ela não possui quantitativos de suicídio que ultrapassem a classificação média. O Centro-Oeste se mantém estável. O Sul, embora esteja ajustado na escolaridade do Ensino Médio com a média do país, se evidencia no que se refere à graduação. E, por fim, o Nordeste demonstra uma queda de classificação do Ensino Médio para a Graduação, revelando mais de suas questões socioeconômicas.

Por fim, mais uma interessante constatação é a que a quantidade de suicídios de pessoas com 9 anos de escolaridade (Figura 6), que corresponde ao ensino médio, cai significativamente. Embora ainda haja uma concentração no Sudeste, é possível que as motivações se pautem mais no modo de vida metropolitano que na escolaridade.

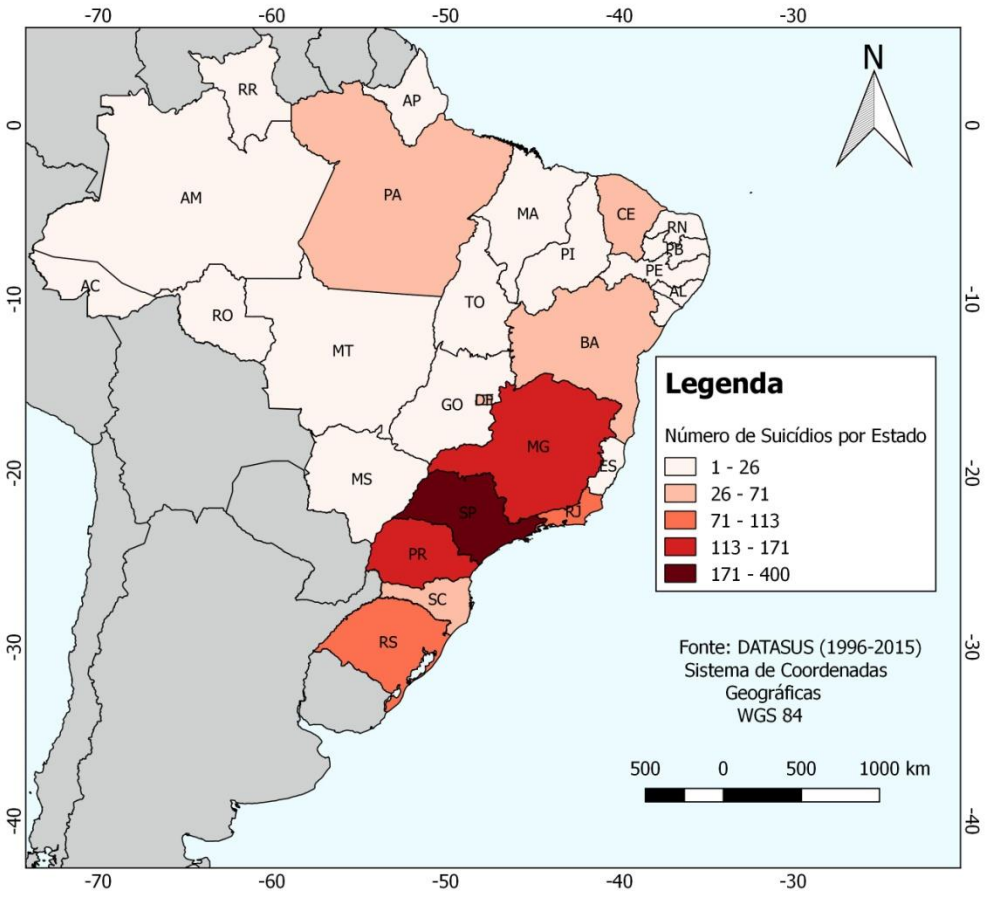


Figura 6 – Quantidade de Suicídios de Pessoas com 9 a 11 anos de Escolaridade de 1996 a 2015

Levanta-se assim o ensino médio como uma escolaridade que não acarreta tantos problemas para seus estudantes quanto o ensino superior. É interessante trazer à tona a possível falta de preparo dos profissionais da academia no auxílio do desenvolvimento de seus estudantes levando em consideração que estes têm também uma vida pessoal preenchida de questões de saúde física, mental e emocional.

CONCLUSÕES

Atingiu-se o objetivo na medida em que houve uma quebra de expectativas em geral, pois que normalmente se espera que haja um aumento de esperança de vida conforme a pessoa adquire conhecimento. Como demonstrado, não é o que

realmente acontece, já que quanto mais conhecimento é adquirido, mais se compreende que a resolução de problemas raramente é simples, criando descrenças recorrentes no que se refere à superação de barreiras cotidianas.

No entanto, encontrou-se também uma grande taxa de suicídio para pessoas com escolaridade baixa. Acredita-se, porém, que isso ocorra não pelo fator da escolaridade, mas sim por questões socioeconômicas. Seriam então fatores desenvolvidos pelas dificuldades devido à baixa renda e à desigualdade social, que suprimem a esperança de novas perspectivas de vida para o sujeito, motivando-o a cometer tal ato.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFIAS

DURKHEIM, Émile. O Suicídio. Martins Fontes. São Paulo - SP. 2000.

ESTEVES, Luiz Carlos Gil e ABRAMOVAY, Miriam. Juventude, Juventudes: pelos outros e por elas mesmas.In: ABRAMOVAY, Miriam; ANDRADE, Eliane Ribeiro; ESTEVES, Luiz Carlos Gil. Juventudes: outros olhares sobre a diversidade. Pág. 21-56. MEC; Unesco. Brasília–DF. 2007.

SOUSA, Daniel Cunha Monteiro de. A Experiência Subjetiva da Ideação Suicida em Estudantes Universitários numa Perspectiva Fenomenológico-Existencial. Dissertação (Mestrado em Psicologia Clínica) – Instituto Superior de Psicologia Aplicada - Instituto Universitário de Ciências Psicológicas, Sociais e da Vida. Lisboa-PT. 2000.

DATASUS: Estatísticas Vitais : Mortalidade - 1996 a 2016, pela CID-10 por Óbitos por Causas Externas com Abrangência no Brasil por Região e Unidades da Federação. Disponível em: http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/deftohtm.exe?sim/cnv/ext10uf.def. Acesso em: 05/12/2017.

Diário do Nordeste: "Classe Média do Ceará representa 35,28%". Disponível em: http://diariodonordeste.verdesmares.com.br/cadernos/negocios/classe-media-do-ceara-representa-35-28-1.508080. Acesso em: 05/12/2017.

SIDRA: Amostra Educação e Deslocamento. Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-demografico/demografico-2010/amostra-educacao-e-deslocamento. Acesso em: 05/12/2017.

VULNERABILIDADE INSTITUCIONAL, ASSOCIADA À SEGURANÇA E MOBILIDADE: ESTUDO DE CASO PARA UFRRJ

Matheus Castro

Bacharel em Geografia

Mestrando de Geografia UFRRJ

matheusdacostacastro@gmail.com

Abstract: The expansion, modernization and dissemination of cartographic techniques associated with the technical and scientific development of recent decades have benefited the growth and use of new tools for building different systems with different cartographic cartographic communication (Kraak & BROWN, 2001) documents. New technologies of Remote Sensing and GIS have favored significant improvements in both image acquisition, and for the construction, storage, publication and access to various cartographic representations (Menezes & FERNANDES, 2013). In consequence of this development of cartographic science costs of preparation and distribution of cartographic representations, especially in electronic media and websites have been reduced, including favoring distributing them for free. This has provided a significant increase in the number of users seeking help on digital media as alternatives to printed maps (Peterson, 1995). The construction of different types of spatial representations can also be used to facilitate the dissemination of information from different arrays, such as information related to the public safety of certain localities. To this end, a method of creating a Kernel-based model for checking points inside the campus where they are most vulnerable to security will be developed and tested.

Palavras-chave: vulnerabilidade, webcartography, cartografia web, geoprocessamento, GPS, comunicação cartográfica, Crowdsourcing e Emotional Cartography, Segurança, Mobilidade.

Introdução

As geotecnologias possibilitam uma gama de recursos para o desenvolvimento de projetos tanto no ramo acadêmico como na parte técnica de empresas. Com o desenvolvimento e modernização destes recursos tecnológicos, eles possibilitam uma maior precisão e acurácia na hora do desenvolvimento de uma pesquisa. No caso da Geografia pode-se falar nas chamadas Geotecnologias como meio de apoio para melhor representação do espaço geográfico. Portanto as Geotecnologiassão compostas por soluções em *hardware*,*software* e *peopleware* que juntos se constituem em poderosas ferramentas para a tomada de decisões. Entre as Geotecnologias estão os Sistemas de Informação Geográfica (SIG), Cartografia Digital, Sensoriamento Remoto, Sistema de Navegação (ex. GNSS), Aerofotogrametria, Geodésia e Topografia Clássica. Com a evolução da tecnologia de Geoprocessamento e de *softwares* gráficos vários termos surgiram para as diversas especialidades.

Essa tecnologia pode ser aplicada em diversos segmentos, como: Gestão Municipal, Meio Ambiente, Agronegócios, serviços públicos de saneamento, a questão da segurança pública, na avaliação dos indicadores de violência e nas áreas que apresentam mais risco, e telecomunicações e, é claro, em Educação.

O presente trabalho tem como proposta compreender as vulnerabilidades dos espaços públicos apoiada na utilização das Geotecnologias como mecanismos de suporte para analisar questões como violência e mobilidade dentro do campus da UFRRJ. Esses produtos são importantes para a análise de evoluções espaciais e temporais de um fenômeno geográfico e as inter-relações entre distintos fenômenos espaciais dentro de uma determinada área ou até mesmo na relação desta área com o seu entorno. Neste sentido o foco será de gerar uma avaliação a respeito de temas ligados a segurança interna, mobilidade dentro do Campus da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Assim o objeto do estudo está relacionado a um estudo ligado a Vulnerabilidade Institucional , onde fica como ponto ressaltado para o debate ao longo do desenvolvimento da pesquisa como as geotecnologias poderão apoiar nos diagnósticos e encaminhamentos de soluções relativos ao espaço da universidade, tendo como destaques os serviços em geral e como pode ser dada a utilização deste mecanismo pelas pessoas que ali se encontram como uma forma de gerar uma a maior aproximação do usuário com o seu espaço relacional.

1. Justificativa e Objetivos

A utilização das geotecnologias como base para compreender como os espaços públicos podem ser moldados e como tais tecnologias podem facilitar na percepção destas áreas. A partir desta percepção é válido verificar como estes mecanismos podem gerar uma maior interação da sua comunidade com o seu espaço vivido. Por final espera-se conseguir analisar como uma ferramenta de análise espacial pode ajudar numa maior interação com o espaço, que é a área da UFRRJ, tendo como destaque as possíveis potencialidades que tal ferramenta pode atingir e principalmente a sua

interação que este pode proporcionar com as pessoas que são usuários frequentes do campus e na sua análise de indicadores como segurança interna e mobilidade.

1.1 Objetivo Geral

- Realizar análise espacial por meio da vulnerabilidade institucional do campus UFRRJ – Seropédica através do uso de geotecnologias**,** verificando indicadores atrelados a segurança interna e mobilidade.

1.2 Objetivos Secundários

- Adquirir dados sobre a segurança interna e mobilidade com a percepção dos usuários do campus Seropédica;
- Avaliar as dinâmicas socioespaciais como ocorrem no âmbito da Universidade para compreender como é dada a utilização do campus. Como por exemplo quais são as áreas mais frequentadas.
- Sobrepor dados de segurança e mobilidade interna visando a elaboração de índice de vulnerabilidade institucional do campus Seropédica/UFRRJ.

2. Estado da Arte

Sobre a perspectiva de desenvolvimento da pesquisa acadêmica o estado da arte tem fundamental importância pelo fato de auxiliar no mapeamento dos trabalhos já desenvolvidos e em desenvolvimento sobre temas parecidos a sua proposta metodológica de trabalho. Por isso entende-se que o Estado da Arte é o mapeamento (uma pesquisa) que possibilitará o conhecimento e/ou reconhecimento de estudos que estão sendo, ou já foram realizados no Brasil (em alguns casos no mundo) com temáticas, ou linhas de pesquisa, iguais ou parecidas a que você está estudando. Geralmente, a pesquisa é realizada apenas dentro de sua área de estudo, pois além de reconhecer o que está, ou

foi investigado, você poderá usar posteriormente os materiais encontrados para sua revisão de literatura.

> Na gama de possibilidade de pesquisa existem fontes que auxiliam em muito na hora de filtrar sua busca nos materiais de interesse, sejam estes artigos, dissertações, teses. Mediante a isto serão listadas algumas fontes para pesquisa de materiais acadêmicos como:

- Periódicos Capes (http://www.periodicos.capes.gov.br/)
- Google Acadêmico (https://scholar.google.com.br/)
- Banco de dados Scielo (http://www.scielo.org/php/index.php)
- Plataforma Sucupira (https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/)

2.1 Desenvolvendo o Estado da Arte

Para um bom embasamento metodológico conceitual o estado da arte possui uma grande contribuição, pois, possibilita uma seleção mais minuciosa dos materiais que podem auxiliar no desenvolvimento da sua pesquisa acadêmica. O tema da minha pesquisa esta relacionado a vulnerabilidade atrelada a indicadores como violência e mobilidade dentro de um recorte específico que o campus da UFRRJ em Seropédica. Mediante a esse tema a procura dos materiais já existente sobre esta questão foi dada de forma a conseguir uma perspectiva que abordasse situações onde trabalhos estivessem correlacionando a ideia de vulnerabilidade com indicadores de risco apoiados na utilização de alguma ferramenta de geoprocessamento para isso foram usadas palavras chaves relacionadas a vulnerabilidadewebcartography, cartografia web, geoprocessamento, GPS, comunicação cartográfica, Crowdsourcing e Emotional Cartography, Segurança, Mobilidade.

Diante de como ficou definido a estruturação de como seria o estado da arte relacionado a minha pesquisa, próximo passo seria de onde buscar os materiais que pudessem contemplar a minha pesquisa acadêmica de forma a dar embasamento científico para prosseguir com seu desenvolvimento. Foi feita uma seleção de quais plataformas de dados acadêmicos poderiam auxiliar mais e ficou decidido a busca em duas plataformas para identificação e

comparação dos trabalhos públicas na área sejam estes artigos, dissertações ou teses. A primeira busca foi feita no portal do Google Acadêmico por ser uma base de dados que contemplam materiais de todos os níveis e bem completo. Ficou estipulado como recorte temporal de 2007 a 2017 por ser acreditar que num período de dez anos é de boa aceitação o nível de produções e publicações acadêmicas. Nessa pesquisa, cerca de 140 trabalhos abordavam de forma direta ou indiretamente o tema a respeito da pesquisa acadêmica "Vulnerabilidade Institucional". Dos 140 trabalhos entre artigos, dissertações e teses aproximadamente 10 serviram diretamente como referências no desenvolvimento da pesquisa, já que contribuem para uma formulação e entendimento do conceito de Vulnerabilidade. Já a outra busca foi feita no Periódico da Capes contemplando as mesmas palavras vulnerabilidadewebcartography, cartografia web, geoprocessamento, GPS, comunicação cartográfica, Crowdsourcing e Emotional Cartography, Segurança, Mobilidade e a mesma faixa temporal na hora da pesquisa, onde obtive como resultado cerca de 75 trabalhos relacionados ao tema. Sendo utilizados apenas 5 de forma direta na pesquisa como referencial.

2.2 Qual contribuição para pesquisa

Você obterá embasamento para defender sua pesquisa, e, comprovar sua viabilidade. Reconhecerá o que está sendo discutido, quais as abordagens, e, ainda utilizar como embasamento teórico. Vai conseguir comprovar que seu estudo contribui para seu campo de atuação e para sua instituição. Demonstrando assim como você fez sua pesquisa, servindo como parte de sua metodologia.

Conclui-se então apesar do estado da arte ter tido uma abordagem em duas grandes plataformas de pesquisa de materiais acadêmicos, ficou evidente que num período de dez anos não se obtiveram muitas pesquisas desenvolvidas com esse tema o que nos leva pensar que a minha pesquisa pode estar num rumo certo e que pode estar caminhando para algo novo neste cenário de produções, principalmente ao que tange a vinculação a universidade públicas com este tema abordado. Espera-se por tanto que este trabalho consiga ser

concluído e futuramente possa ser usado como caminho para o desenvolvimento de novos temas ligados a esta questão em análise.

2. Considerações finais e possíveis contribuições

Hoje em dia tecnologia não é um obstáculo para adoção de geoprocessamento para subsidiar a questão da gestão e o planejamento urbano. O problema hoje é a falta de dados, falta de capacitação e desconhecimento das possibilidades já existentes, em outros termos, o uso do geoprocessamento e de técnicas cartográficas em urbanismo, é limitado muito mais pela falta de dados e metodologia de planejamento que possam fazer o uso do sistema. Ao planejamento e a gestão urbana, conforme mencionado por Santos (1994, p. 75) “cabe em primeiro lugar, mesmo se não pudermos quantificar a situação, fazer o registro das carências existentes, localizar-lhes as causas mais próximas e tentar fazer a discussão de sua problemática”. Trabalhar com o conceito de espaço e território mediante ao uso de Geotecnologias para entender melhor como o espaço geográfico funciona não é tarefa fácil. A vantagem da geotecnologia está em oferecer um conjunto de ferramentas, especialmente o Sistema de Informação Geográfica, que possibilitam a integração de dados de naturezas e escalas diferenciadas, além de oferecer, dentre a sua gama de potencialidades, ferramentas para a geração de cartas temáticas, o tratamento e a quantificação de dados. Em contrapartida, a utilização das tecnologias, como sensoriamento remoto, GPS e SIG, para mapeamento dos fenômenos urbanos estão condicionados ao conhecimento de equipamentos, programas computacionais e de materiais necessários à organização do banco de dados. (FERNANDES & MENEZES, 2005). As Geotecnologias oferecem uma gama de recursos que podem contribuir para a análise espacial. O uso das tecnologias de comunicação e de sensoriamento remoto é possível problematizar, estudar, realizar trabalhos práticos de conteúdo específicos para a Geografia, como também temas ligados ao Espaço Público, tornando mais favorável a relação das pessoas com o espaço geográfico.Conclui-se também que, a utilização de técnicas e materiais disponíveis de forma gratuita apresenta-se como uma importante

ferramenta de atualização sobre as múltiplas relações espaciais (e consequentes transformações da paisagem) abordados pela Geografia. Trabalhar com a questão do espaço, relacionando tal tema com a utilização das geotecnologias, possibilita percepções diferenciadas do espaço,já que as pessoas tendem a perceber hoje o espaço de maneira diferenciada. Por ser um espaço aberto e cíclico, este está propício a mudanças constates, sejam estas estruturais como sociais.

As Tecnologias digitais da informação e da comunicação trouxeram novas maneiras de ver e apreender o espaço, assim como transformaram as formas de se construir o conhecimento e de se ensinar e aprender. E nesta contextualização a chamada revolução tecnológica tem modelado novos espaços e tempos, e, estruturado novos conceitos culturais e sociais que têm condicionado uma dimensão humana.

Pessoalmente, o desenvolvimento deste projeto, trará além de respostas efetivas a curiosidade do pesquisador, condições de prestar serviços na área do campus, principalmente com boas possibilidades de auxiliar as pessoas que não tem um conhecimento tão detalhado do campus e de suas áreas e serviços disponíveis dentro da instituição. Além de enriquecer de conhecimento sobre o tema, sobre o qual o pesquisador pretende lecionar em suas atividades acadêmicas.

Referências Bibliográficas

TAPSCOTT, D. Economia Digital: promessa e perigo na era da inteligência em rede**.** São Paulo: Makron Books, 1997.

TAPSCOTT, D. Geração Digital: A crescente e irreversível ascensão da Geração Net. Trad. Ruth Gabriela Barh, São paulo: Maron Books, 1999

PORTER, M. E. Estratégia Competitiva: técnicas para análises indústria e da concorrência. Rio de Janeiro: Campus. 1986.

BRAGA, R. M. O espaço geográfico:um esforço de definição. GEOUSP - Espaço e Tempo, São Paulo, Nº 22, pp. 65 - 72, 2007.

HAESBAERT, R. Viver no limite: território e multi/transterritorialidade em tempos de in-segurança e contenção. Bertrand Brasil Ltda. Ed. 1, Rio de Janeiro. 2014

HARVEY, D. O espaço como palavra-chave. Geographia, Vol. 14, No 28. 2012

KRAAK, M. J.; BROWN, A. Web cartography: developments and prospects. London: Taylor and Francis, 213 p., 2001.

MENEZES, P.M.L.; FERNANDES, M. C. Roteiro de Cartografia. São Paulo: Oficina de Textos, 288, 2013.

CARVALHO, V.M. S. e CRUZ, C.B. Sensoriamento Remoto e o Ensino da Geografia - Novos Desafios e Metas. Quarta Jornada de Educação em Sensoriamento Remoto no Âmbito do Mercosul. São Leopoldo, RS: 2004.

PETERSON, M. P. Interactive and Animated Cartography. New York: Prentice Hall, 464 p., 1995.

ANÁLISE DO COMPORTAMENTO ESPECTRAL DE ÍNDICES DO SENSOR MSI - SENTINELS 2

Arthur Alves Bispo dos Santos[1] Evelyn de Castro Porto Costa[1] Mikaella Pereira dos Santos[1] Jéssica Gonçalves Oliveira daSilva[1] Vinicius da SilvaSeabra[1]

1 - Universidade do Estado do Rio de Janeiro - Faculdade de Formação de Professores - Departamento de Geografia – Grupo de Pesquisas Dinâmicas Ambientais e Geoprocessamento (arthurdossantos26@gmail.com; evelynportocosta@yahoo.com.br; jessica.oliveira.jsc.g@gmail.com; pmikaella2@gmail.com; vinigeobr@yahoo.com.br)

ABSTRACT

The methods of object based image analysis (GEOBIA) depend on a set of descriptors capable of identifying and separating the classes predicted in the mapping. So, we can state that the obtaining of quality descriptors is determinant for the achievement of a good GEOBIA classification. The present study aims analyzing the behavior of the indexes generated from the MSI Sentinels2 sensor bands, and its efficiency in the identification of the thematic classes. It is intended to evaluate, on an exploratory characteristic, the spectral behavior of different classes fromthecalculatedindices.Asamethodology,theatmosphericcorrectionofthe9sensorbands was performed using the DOS method in the QGIS software. From the segmentation process, a sample collection was performed, which were exported containing the reflectance/radiance values for each index. Thus, it was possible to evaluate the spectral behavior of the samples, which were later grouped into classes, in the different indexes, from their statistical data. Therefore, the work intends to contribute methodologically with remote sensing techniques and GEOBIA classification, pointing out the potentialities and limitations of the main indexes worked on MSI Sentinels 2 images, being of great use for the elaboration of the mapping of the land use and landcover.
Keywords: Indexes, Spectral Behavior, Sentinels, Saline, Urban Areas

INTRODUÇÃO

A elaboração de mapeamentos de uso e cobertura da terra nos proporciona desafios que podem ser superados mediante estudos de metodologias e variáveis capazes de otimizar a realização do trabalho. Nas experiências obtidas com mapeamentos de uso e cobertura da terra no litoral leste fluminense, que contempla os municípios que vão desde Maricá até Cabo Frio, foram identificadas que as principais limitações encontradas estão no processo da modelagem, devido à complexidade das respostas espectrais de algumas classes. O processo de modelagem de áreas de salina, quesão áreas particulares da área de estudo, se tornam tarefas complexas, devido a presença de diferentes respostas espectrais, que, além disso, se confundem com outrasclasses, tornando ainda mais difícil o processo demodelagem.

A fim de auxiliar o processo de modelagem e classificação, os índices radiométricos aparecem como excelentes ferramentas para distinguir classes em uma classificação.

Dessaforma,aoanalisarocomportamentoespectraldecadaclassetrabalhadaapartirde

diversos índices, é possível avaliar o desempenho, bem como, a potencialidade de cada índice, auxiliando na organização de metodologias para a realização de mapeamentos.

Para esse trabalho foram utilizadas imagens do Sentinels 2, sensor MSI, disponibilizadas gratuitamente a partir da Agência Espacial Europeia (ESA), que oferece resoluções espaciais que variam entre 10, 20 e 60 metros nas suas 13 bandas e resolução radiométrica de 12 bits, o que permite mapeamentos em alta-média resolução. As bandas utilizadas na correção atmosférica e composição de índices foram as do visível (2, 3 e 4), infravermelhopróximo (5), *Red Edge* (6, 7, 8 e 8A), e infravermelho médio(11 e 12). Segundo Santos et. al. (2017) uma das principais vantagens do uso de imagens do Sentinels 2 é a combinação de estreitas faixas espectrais, proporcionadas por quatro canais Red Edge (borda do vermelho) e o tempo de revisita, que contribui para estudos de identificação e monitoramento de coberturas vegetais.

AsimagensdoSentinels2permitemquesejamgeradosíndicesradiométricosdivers os, que servem como descritores para a classificação da imagem por método GEOBIA. Os índices radiométricos são medidas capazes de identificar em imagens digitais a abundânciarelativaeaatividadededeterminadostiposdeinformações,taiscomoáreas edificadas,coberturavegetal,áreasinundadas,áreafoliar,entreoutros.(FRANÇAetal, 2012). Os usos de descritores, como por exemplo, o índice de vegetação por diferença normalizada (NDVI), criado por Rouse et al (1974), que se aplica na identificação de áreas verdes ou em áreas em que a presença de vegetação é escassa, servem de elementos fundamentais na classificação da imagem, pois facilitam na identificação de florestas e áreasverdes.

Os índices mais citados pela bibliografia, usados para classificação de vegetação e água, tais como NDVI e NDWI, foram adaptados para o sensor MSI, do satélite Sentinels2,sendoeste,compostopornovosalgoritmos.Osíndicesadotadosparaesse estudoencontram-sedisponíveisemSentinelHub(2018),eapartirdassuasdescrições e algoritmos, foi possível reconhecer as potencialidades destes índices em caráter exploratório (tabela1).

Portanto, o presente trabalho tem por objetivo analisar o comportamento dos índices gerados a partir das bandas do sensor MSI, do satélite Sentinels2, e sua eficiência na identificação das classes temáticas. Pretende-se avaliar, em caráter exploratório, o comportamento espectral de diferentes classes a partir dos índices calculados.

TABELA 1. DESCRIÇÃO DOS ÍNDICES UTILIZADOS PARA SENTINELS

Índice	Algoritmo	Potencialidade
NDVI	(B08 - B04) / (B08 + B04)	Vegetação
SAVI 1	(B08 - B04) / (B08 + B04 + 0.5) * (1.0 + $L1^1$)	Vegetação
SAVI 2	(B08 - B04) / (B08 + B04 + 0.9) * (1.0 + $L2^2$)	Vegetação
PSSR	B08 / B04	Pigmento
NDWI	(B08 - B11) / (B08 + B11)	Água
NDWI 2	(B03 - B08) / (B03 + B08)	Água
NBR-RAW	(B08 - B12) / (B08 + B12)	Queimada
MCARI	((B05 - B04) - 0.2 * (B05 - B03)) * (B05 / B04)	Clorofila
GNDVI	B08 - B03) / (B08 + B03)	Vegetação
EVI	2.5*(B08-B04)/((B08+6.0*B04-7.5*B02)+1.0);	Vegetação
EVI 2	2.4 * (B08 - B04) / (B08 + B04 + 1.0);	Vegetação
NDBI	[(B11 - B08) / (B11 + B08)];	Áreas construídas
MNDWI	[(B03 - B11) / (B03 + B11)]	Água
RE-NDWI	[(B03 - B05) / (B03 + B05)]	Vegetação
Red Edge NDVI	[(B08 - B06) / (B08 + B06)]	Vegetação

Fonte: Adaptado de SentinelHub

METODOLOGIA

Para ser possível avaliar o comportamento espectral das classes de uma forma mais completa, foi realizada a correção atmosférica das bandas da cena 23KQQ, do sensor *MSI Sentinels2.* A correção foi realizada a partir do software *Qgis*, através da metodologia empírica de subtração do valor do pixel mais escuro, sendo esta a metodologia mais simples proposta na literatura (ANTUNES et al., 2012).

As interações da radiação solar e da radiação refletida por alvos da superfície terrestre comconstituintesdaatmosferainterferemnoprocessodesensoriamentoremoto,jáque oespalhamentoeaabsorçãoocasionammudançasnadireçãodepropagaçãoouperda de energia para outros constituintes atmosféricos (KAUFMAN, 1989). Sendo assim, a correção atmosférica é fundamental uma vez que as interferências causadas por diferentestiposdegasesepartículaspresentesnaatmosferaalteramsignificativamente as repostas espectrais detectadas pelos sensores orbitais. Segundo Antunes et al. (2012) os efeitos diretos por conta da absorção e do espalhamento atmosférico produzem a alteração do brilho da cena e a diminuição de contraste entre os alvos, dificultando com isso a diferenciação e identificação dosmesmos.

Após a correção atmosférica das bandas, ocorreu o processo de composição das

imagens através de operações aritméticas no *software ArcGis,* na ferramenta*Calculate*

Raster. Dessa forma, as 15 composições realizadas através dos algoritmos foram inseridas no software eCognition, juntamente com as bandas espectrais do sensor MSI *Sentinels2*.

No software foi realizado o processo de segmentação da imagem, no parâmetro 150. Após a segmentação, foram editadas manualmente 381 amostras de classes do litoral leste fluminense. As classes editadas são descritas e identificadas, conforme abaixo (figura 1):

1. **Áreas Úmidas:** áreas de inundação temporária (não permanente), geralmente situadas ao entorno de corposhídricos;
2. **Água:** lagunas e espelhod'água;
3. **Areia:** cordões arenosos e dunas;
4. **Salina Úmida:** área em atividade produtiva, com acúmulo de águasalgada;
5. **Salina Seca:** área em atividade produtiva ou em processo de desativação, com acúmulo de salmarinho;
6. **Salina Seca Desativada:** área em que não há mais nenhuma atividade de produção de sal e que tenha indícios de vegetação nativa em processo de regeneração;
7. **Urbanização Intensa:** construções verticalizadas econtínuas.
8. **Urbanização Moderada:** ocupação dada de forma contínua, com poucas interrupções (lotesvazios);
9. **Urbanização Rarefeita:** áreas de menor ocupação, com lotes vazios (não construídos) intercalando ascasas;

Figura 1. Chave de interpretação das classes utilizadas.

Em seguida, foram calculados os 15 índices (tabela 1) por operações altimétricas no software Definiens, para em seguida exportarmos, em uma planilha de dados, todos os segmentos (objetos) amostrados com seus respectivos valores de

classes (registros) e índices radiométricos (atributos).

A partir das tabelas, foram realizadas análises e cálculos agrupando os valores das amostras em classes. Assim, foi possível interpretar o comportamento espectral dos índices por classes. Para auxiliar a interpretação, foram calculados a média, o desvio padrão, e os valores mínimo e máximo dos índices para cada classe. Também foram construídos gráficos e matrizes de confusão, que auxiliaram no trabalho de interpretação e avaliação dos índices.

Como exemplo do procedimento de análise adotado para todos os índices, observa-se a figura 2, que contém um gráfico de valores de máximo e de mínimo, além da média, querepresentamocomportamentoespectraldoíndiceMNDWI.Apartirdessegráficoé possível a visualização dos valores por classes para esse índice, e com isso a possibilidade de distingui-las. No gráfico, as classes estão em código, numeradas de 1 a 9, seguindo a ordem da descrição das mesmas conforme vistoacima.

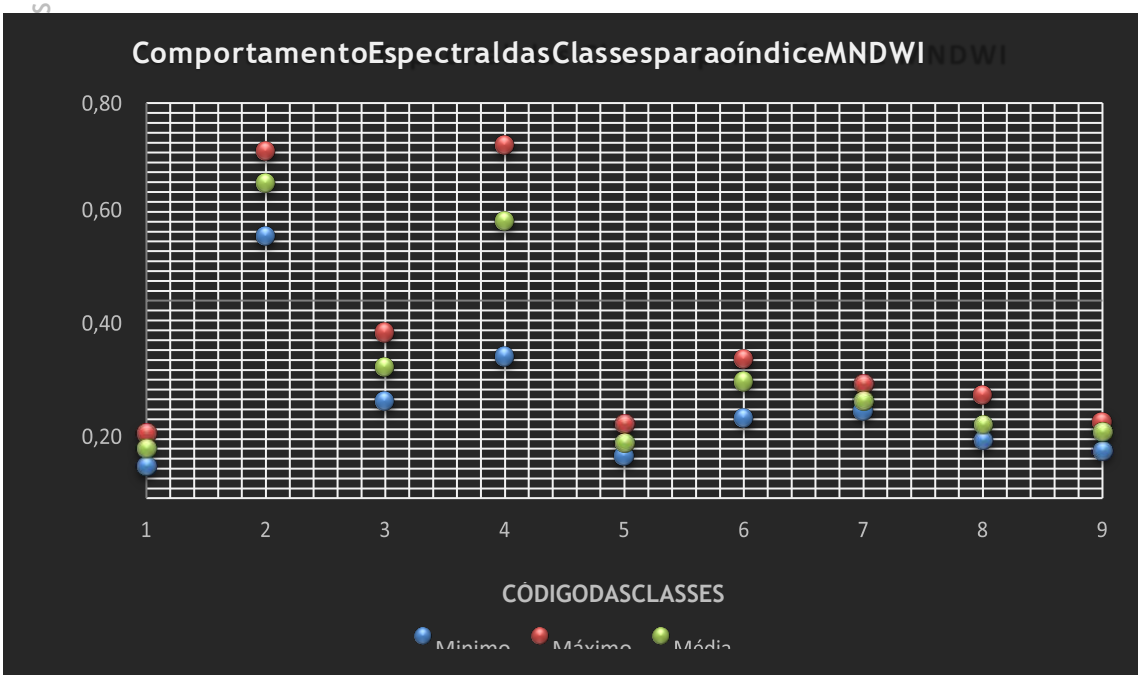


Figura 2. Comportamento Espectral das Classes para o índice MNDWI.

Por exemplo, a classe 1, de área úmida, possui valores mínimo de -0,6722 e máximo de -0,5416, enquanto que a classe 2, de água, possui valores mínimo de 0,2627 e máximo de 0,6062. Os valores das duas classes não se sobrepõem, porque o valor máximo da classe de área úmida não alcança o valor mínimo da

classe de água. Logo, são classes que se distinguem, fazendo com que o índice MNDWI seja um bom índice para separar área úmida de água. Para citar mais um caso, a classe 3, de areia possui valores mínimo de -0,4048 e máximo de -0,1288, enquanto que a classe 5, de salina seca, possui valores mínimo de -0,6283 e máximo de -0,5042. Novamente, os valores das duas classes não se sobrepõem, o máximo da classe de salina seca é de -0,5042

e o mínimo da classe de areia é de -0,4084. Assim, esse índice também se configura como um bom descritor para separar areia de salina seca.

Em contrapartida aos casos anteriores, os valores da classe 6, de salina seca desativada, e da classe 7, de urbano intenso, por exemplo, se sobrepõem e se confundem. A classe de salina seca desativada possui valores mínimo de -0,4762 e máximode-0,2367,enquantoqueaclassedeurbanointensopossuivaloresmínimode -0,4451 e máximo de -0,3429. Como se pode perceber, o valor máximo e mínimo da classe de salina seca desativada engloba todos os valores de urbano intenso. Logo, são classes que se confundem, fazendo com que esse índice não tenha bom desempenho paradistingui-las.

Outro caso exemplificativo é o que ocorre entre as classes 2, de água, e a classe 4, de salina úmida. A classe de água possui valores mínimo de 0,2627 e máximo de 0,6062, enquanto que a classe de salina úmida possui valores mínimo de -0,2264 e máximo de 0,6289. Apesar de o valor mínimo da classe de salina úmida abranger valores que a classe de água não abrange, o seu valor máximo ultrapassa o valor mínimo da classe de água, ou seja, engloba os valores da classe de água. Por esse motivo, na avaliação do índice, ele também não é bom para separar essas classes.

Apartirdaanálisedestestiposdegráficos,foramelaboradasmatrizesdeconfusãopara cada índice, contendo informações de distinção entre as classes. Vale ressaltar que esse tipo de análise foi realizado para todos os índices, e foi mencionado somente o índice MNDWI para exemplificarmos.

RESULTADOS

Interpretando as matrizes de confusão de cada índice, chega-se a uma matriz de confusão geral (figura 3), em que é possível avaliar o desempenho dos índices na distinção entre as classes. O índice NDVI, por exemplo, serviu para distinguir entre si as classes de área úmida, água, areia, salina seca, salina seca desativada, urbano intenso e urbano rarefeito. Resultados semelhantes ocorreram também no GNDVI. O RENDVI apresentou resultados bons para

identificar área úmida, água, salina úmida e salinaseca.ONDWI2possuipotencialparadistinguiráreaúmida,água,areiaeurbano rarefeito. O MNDWI tem grande potencialidade para distinguir praticamente todas as classes propostas pelo estudo. Já o PSSR separou entre si as classes de área úmida, água, areia, salina seca, salina seca desativada, urbano intenso, urbano rarefeito.

Índice	Área Úmida	Água	Areia	Salina Úmida	Salina Seca	Salina Seca Desativada	Urbano Intenso	Urbano Moderado	Urbano Rarefeito
Área Úmida	X	SAVI 1, SAVI 2, EVI, EVI 2, RENDVI, PSSR, NDWI 2, NDVI, GNDVI, MNDWI	RENDVI, PSSR, NDWI 2, NDVI,GNDVI, MNDWI	RENDVI, NDBI, MNDWI		PSSR, NDVI, GNDVI, MNDWI	RENDVI, PSSR, NDVI, GNDVI, MNDWI		
Água	SAVI 1, SAVI 2, EVI, EVI 2, RENDVI, PSSR, NDWI 2, NDVI, GNDVI, MNDWI	X	SAVI 1, SAVI 2, EVI, EVI 2, PSSR, NDWI 2, NDVI, GNDVI, MNDWI	NDWI 2, GNDVI	SAVI 1, SAVI 2, EVI, EVI 2, RENDVI, PSSR, NDWI 2, NDWI, NDVI, GNDVI, NDBI, MNDWI	SAVI 1, SAVI 2, EVI, EVI 2, RENDVI, PSSR, NDWI 2, NDVI , GNDVI, NDBI, MNDWI	SAVI 1, SAVI 2, EVI, EVI 2, PSSR, NDWI 2, NDWI, NDVI, GNDVI, NDBI, MNDWI	SAVI 1, SAVI 2, EVI, EVI 2, RENDVI, PSSR, NDWI 2, NDVI, GNDVI, MNDWI	SAVI 1, SAVI 2, EVI, EVI 2, RENDWI , RENDVI, PSSR, NDWI 2, NDVI, GNDVI, MNDWI
Areia	RENDVI, PSSR, NDWI 2, NDVI, GNDVI, MNDWI	SAVI 1, SAVI 2, EVI, EVI 2, PSSR, NDWI 2, NDVI, GNDVI, MNDWI	X	NDWI, NBR, NDBI	RENDVI, PSSR, NDWI 2, NDVI, GNDVI, MNDWI	NDWI 2			SAVI 1, SAVI 2, EVI, EVI 2, RENDWI, PSSR, NDWI 2, NDVI, GNDVI, MCARI, MNDWI
Salina Úmida	RENDVI, NDBI, MNDWI	NDWI2, GNDVI	NDWI, NBR, NDBI	X	RENDVI, NDWI, NBR, NDBI, MNDWI	RENDVI, NDWI, NBR, NDBI, MNDWI	NDWI, NBR, NDBI, MNDWI	RENDVI, NDWI, NBR, NDBI, MNDWI	SAVI 1, SAVI 2, EVI, EVI 2, RENDVI, NDWI 2, NDWI, GNDVI, NBR, NDBI, MNDWI
Salina Seca		SAVI 1, SAVI 2, EVI, EVI2, RENDVI, PSSR, NDWI 2, NDWI, NDVI, GNDVI, MNDWI	RENDVI, PSSR, NDWI 2, NDVI, GNDVI, MNDWI	RENDVI, NDWI, NBR, NDBI, MNDWI	X	PSSR, NDVI, GNDVI, MNDWI	RENDVI, PSSR, NDVI, MNDWI		
Salina Seca Desativada	PSSR, NDVI, GNDVI, MNDWI	SAVI 1, SAVI 2, EVI, EVI2, RENDVI, PSSR , NDWI 2, NDVI, GNDVI, NDBI, MNDWI		RENDVI, NDWI, NBR, NDBI, MNDWI	PSSR, NDVI, GNDVI, MNDWI	X			SAVI 1 , SAVI 2, EVI, EVI 2, RENDWI, PSSR, NDWI 2, NDVI, GNDVI, MCARI, MNDWI
Urbano Intenso	RENDVI, PSSR, NDVI, GNDVI, MNDWI	SAVI 1, SAVI 2, EVI, EVI 2, PSSR, NDWI 2, NDWI, NDVI, GNDVI, NDBI, MNDWI		NDWI, NBR, NDBI, MNDWI	RENDVI, PSSR, NDVI, MNDWI		X		SAVI 1, SAVI 2, EVI, EVI 2, RENDWI, PSSR, NDWI 2, NDVI, GNDVI, MCARI, MNDWI
Urbano Moderado		SAVI 1, SAVI 2, EVI, EVI 2, RENDVI, PSSR, NDWI 2, NDVI, GNDVI, MNDWI		RENDVI, NBR, NDBI, MNDWI				X	
Urbano Rarefeito		SAVI 1, SAVI 2, EVI, EVI 2, RENDWI, RENDVI, PSSR, NDWI 2, NDVI, GNDVI, MNDWI	SAVI 1, SAVI 2, EVI, EVI 2, RENDWI, PSSR, NDWI 2, NDVI, GNDVI, MNDWI	SAVI 1, SAVI 2, EVI, EVI 2, RENDVI, NDWI 2, NDWI, GNDVI, MCARI, NBR, NDBI, MNDWI		SAVI 1, SAVI 2, EVI, EVI 2, RENDWI, PSSR, NDWI 2, NDVI, GNDVI, MCARI, MNDWI	SAVI 1, SAVI 2, EVI, EVI 2, RENDWI, PSSR, NDWI 2, NDVI, GNDVI, MCARI, MNDWI		X

Figura 3. Síntese da matriz de confusão dos índices.

Os índices SAV1, SAV2, EVI e EVI2 separam apenas água e urbano rarefeito de algumas outras classes. O índice NDWI serviu para identificar majoritariamente água e área úmida, enquanto que o RENDWI somente para a distinção de urbano rarefeito de algumas outras classes. O índice NDBI separa apenas área úmida e alguns tipos de salinas, enquanto que o índice NBR distingue somente área úmida. Por fim, o índice MCARI separa apenas urbano rarefeito de algumas poucas classes.

Sobasperspectivasdasclasses,éimportantemencionarclassesquesãoidentificadas por muitos índices, tal como a classe "água", que tem descritores capazes de separar todas as outras classes dela. A classe de salina úmida também possui descritorespara distingui-la de todas as outras classes, devido seu comportamento espectral ser

similar ao da água. E mesmo com tal similaridade, existem descritores que distinguem a água e a salina úmida, que é o caso dos índices NDWI 2 eGNDVI.

Também é importante mencionar a dificuldade de índices para distinguir os urbanos, tendo índices que separam apenas urbano rarefeito de intenso. O que é um grande problema, devido as classes de urbano moderado e urbano rarefeito se confundirem bastante espectralmente no processo de classificação.

Outro ponto importante é a separação de salinas secas e salinas secas desativadas, que mesmo tendo respostas espectrais similares, possuem 3 índices capazes de separá-las, que são o PSSR, o NDVI e o GNDVI. A areia teve um bom desempenho através desses índices, mesmo não sendo possível separar as classes de urbano intenso e urbano moderado, que são classes que tem respostas espectrais que tendem a ser confundidas com essa classe. No entanto, há índices que separam a areia de outras classes com resposta espectral semelhante, como é o caso da salina seca e salina secadesativada.

A confusão entre as classes de salinas e urbanos é mantida, tendo em vista que somente o urbano intenso se distingue de salina seca, através dos índices RENDVI, PSSR e NDVI. E a classe de salina seca desativada, distinguida pela classe de urbano rarefeito (SAVI 1, SAVI 2, EVI, EVI2, RENDWI, PSSR, NDWI2, NDVI, GNDVI).

As demaisclassestendemacontinuarsendoumadificuldadenoprocessodeclassificação, tal como a confusão entre urbano moderado e rarefeito com salina seca e urbano intenso e moderado com salina secadesativada.

A partir dos resultados espectrais, também foi possível classificar os índices de acordo com a amplitude de classes que distinguem. Índices com alta amplitude distinguem muitas classes, e índices com baixa amplitude distinguem poucas classes, conforme podeservistonatabela.Comonopresenteestudoforamutilizadasnoveclasses,foram considerados com alta amplitude os índices que distingue quatro ou mais classes, e de baixa amplitude, os índices que distinguem menos de quatro classes (tabela 2). Vale ressaltar que essa sistematização é referente às classes utilizadas no estudo,podendo variar com a utilização de outras classes e em outras áreas deestudo.

TABELA 2. CLASSIFICAÇÃO DA AMPLITUDE DOS ÍNDICES

ALTA	NDVI	GNDVI	RENDVI	NDWI2	MNDWI	PSSR	-	-	-
BAIXA	SAV1	SAV2	EVI	EVI2	NDWI	RENDWI	NDBI	NBR	MCARI

É importante destacar que alguns índices possuem similaridades em seus

comportamentos.Logo,possuemomesmodesempenhoparaasmesmasclasses.Isso ocorre com os índices SAV1, SAV2, EVI, EVI2, que possuem osmesmos comportamentos espectrais para as mesmas classes. Ambos distinguem apenas água e urbano rarefeito. A classe de água distingue-se de área úmida, areia, salina seca, salina seca desativada, urbano intenso, urbano moderado e urbano rarefeito. E a classe de urbano rarefeito distingue-se de água, areia, salina úmida, salina seca desativadas e urbano intenso. Os resultados para os quatro índices foram os mesmos, sem nenhuma variação entre eles.

Outros índices que também possuem comportamentos espectrais semelhantes são o MCARI e RENDWI. Esses índices distinguem apenas a classe de urbano rarefeito, separando urbano rarefeito de areia, salina seca desativadas e urbano intenso. Aúnica diferença é que o índice RENDWI também distingue urbano rarefeito de água, o que não ocorre noMCARI.

A mesma coisa ocorre também com os índices NDVI e GNDVI. Eles possuem praticamente o mesmo comportamento espectral. Dentre as situações específicas, ambos distinguem salinas e cade areia, salina seca de salina seca desativadas e urbano intenso de urbano rarefeito. No entanto, ainda entre as situações específicas,possuem uma pequena diferença, no índice NDVI distinguem-se urbano intenso de salina seca, e no índice GNDVI distinguem-se água de salinaúmida.

CONCLUSÕES

A partir desse tipo de estudo, percebe-se que os índices possuem um papel de grande relevância para processos de classificação que considerem variados descritores no processo de modelagem, tal como a classificação de imagem baseada em objetos (GEOBIA). Por esse motivo, a análise do comportamento dos índices para cada uma dasclassestemáticasédegrandeimportância,principalmenteparaomapeamentodas classes em que há dificuldade na sua identificação, ou seja, que se confundem espectralmente com outrasclasses.

Dentreasclassesqueseconfundemespectralmente,equesetornamgrandesdesafios no processo de classificação, há algumas classes que conseguiram ser separadas por índices utilizados no estudo, como por exemplo: salina úmida de água; urbano intenso deurbanorarefeito;salinasecadesalinasecadesativada;areiadesalinasecaesalina seca desativada. Também foi possível avaliar o comportamento individual de cada um dos índices, em que se constatou que alguns possuem

comportamentosimilar.

É importante enfatizar que este trabalho é parte inicial de um projeto de mapeamento de uso e cobertura da terra. Dessa forma, a pesquisa tem como pretensão dar continuidade aos resultados encontrados, os incorporando a processos metodológicos da elaboração de mapeamentos de uso e cobertura da terra. A fim de avaliar o desempenhodosíndicescomodescritoresnoprocessodemodelagem,comoatécnica GEOBIA, testando assim, a eficiência dos índices para as classes enfatizadas neste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTUNES, M. A. H.; GLERIANI, J. M. & DEBIASI, P. Atmospheric effects on vegetation indices of TM and ETM+ images from a tropical region using the 6S model. In: Proceedings of the IEEE IGARSS2012, Munich, pp. 6549-6552. 2012.

FRANÇA, A. F.; TAVARES JUNIOR, J. R.; MOREIRA FILHO, J. C. C. Índices NDVI, NDWI e NDBIcomoferramentasaomapeamentotemáticodoentornodalagoaolhod'água,emJaboatão dos Guararapes-PE. In: IV Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação.Anais.Recife–PE.p.001–009.06-09deMaiode2012.Acessoemsetembro de2016.

KAUFMAN, Y. The atmospheric effect on remote sensing and its correction. In: Asrar, G.Theory and applications of optical remote sensing. New York: John Wiley &Sons, 1989. cap. 9, p.336- 428.

SANTOS, P. P.; AUGUSTO, R. C.; RICHTER, M. Sentinels 2 - Procedimentos e potencial de utilização a partir de geotecnologias gratuitas. Anais do XVIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. 28 a 31 de maio de 2017. Santos. ISBN:978-85-17-00088-1.

SINERGISE.Laboratoryforgeographicalinformationsystems,Ltd.SentinelHub.Disponívelem: https://www.sentinel-hub.com/develop/documentation/eo_products/Sentinel2EOproducts. Consultado em: 26 de julho de 2018.

ROUSE, J.; Hass, R. H.; SCHELL, J. A.; DEERING, D. W. Monitoring Vegetation System in the Great Plainswith ERTS. Third Earth Resources Technology Satellite-1 Symposium, Greenbelt: NASA SP-351, 3010-3017. 1974.

A RELEVÂNCIA DA AUTONOMIA PARA A FORMAÇÃO EM TECNOLOGIA DE SISTEMAS DE COMPUTAÇÃO

Débora Gaspar Soares[1]

1 - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – Departamento de Geografia (deboragirassol@gmail.com)

ABSTRACT:

This paper discusses the importance of information and communication technologies, both for social and economic development and for the future of labor relations. The objective was to identify the factors that influence the construction of the autonomy for the training in Computer Systems Technology. A quantitative research was carried out using the procedures of the following Spatial Statistical Tests: Density Surface: Simple and Kernel, and Local Interpolators: Delaunay Triangulation, Inverse Distance Interpolator (IDW), analyzing the municipalities that have pole Of the Computer Systems Technology Course. Finally, this study instigates new questions to highlight the relevance of autonomy such as addressing the socioeconomic characteristics of students in the Computer Systems Technology course, and to address quality indicators for the distance education course.

Keywords: Autonomy, Information and Communication Technology, Vocational Training.

INTRODUÇÃO:

A autonomia estabelece o arquétipo que orienta as ações dos movimentos trabalhistas para o confronto ao sistema do capital, convidando para a superação de antagonismos precursores das relações sociais de produção: a segmentação entre o trabalho intelectual e manual; o desmembramento entre quem comanda e quem executa; a cisão entre líderes e liderados, enfim, indica uma nova ordenação de poder. Dentre tantos fatores, o propósito deste estudo foi assinalar os fatores que influenciam na construção da autonomia para a formação em Tecnologia de Sistemas de Computação, relatando as interações locais que podem envolver agentes econômicos e agentes de conhecimento. Levando em conta o que foi observado, o papel da educação é preparar o homem para vida autônoma, então fica a questão: para que estudar tecnologia?

METODOLOGIA E DESENVOLVIMENTO:

[1] Débora Gaspar Soares – Mestranda do curso de Pós – Graduação em Geografia da UFRRJ.

O presente estudo baseou-se na expectativa de autonomia na formação em Tecnologia de Sistemas de Computação, um curso de educação superior a distância, e que essa formação continuada conflui para a inserção no espaço de trabalho e no espaço de produção.

Algumas questões emergiram, primeiramente nas formas de transmissão de saber e de seus meios de produção, quanto nas correlações de poder, nas regras coercitivas, nas hierarquias, nas divisões de tarefa na formação em educação a distância. A culminância do presente estudo foi a observação do uso dos canais, mecanismos e da intensidade dos fluxos de conhecimento nas interações locais, pelos alunos do curso de Tecnologia de Sistemas de Computação. O sistema simula a prática de autovalorização e autoformação, ele flexibiliza e oportuniza a aprendizagem, entretanto ao viabilizar a inclusão do aluno na formação continuada engendra-o no modelo que não confronta o espaço de produção que ele almeja participar, ocorre a autonomia como autoorganização de investir a si próprio nas interações aluno-aluno, aluno-plataforma, aluno-tutor, aluno-polo e esse investimento produzir competência, inteligência e conhecimento.

Além desta análise, visou-se levantar as características dos alunos dos cursos investigados. O foco da investigação era verificar o papel da proximidade territorial, do ponto de vista das práticas produtivas, da ação cooperativa e das fontes de informação e conhecimento para inovação, respeitando as características da amostra do estudo.

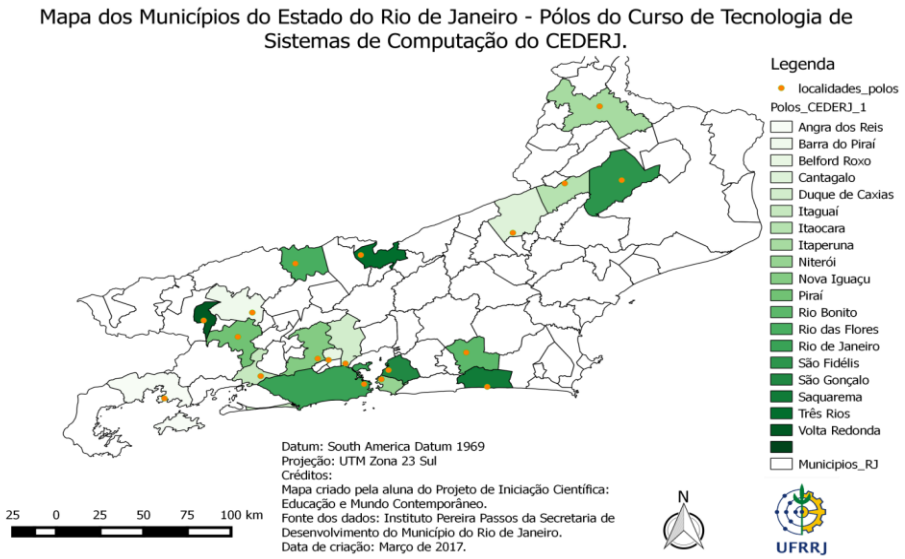
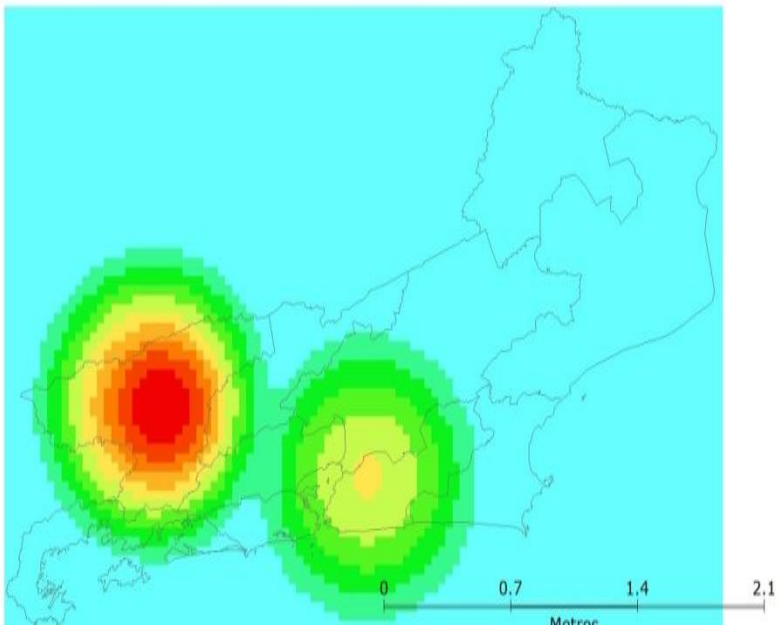


Figura 1: Mapa dos Municípios do Estado do Rio de Janeiro. Fonte: Instituto Pereira Passos da Secretaria de Desenvolvimento do Município do Rio de Janeiro, 2017.

Revela-se a forma da arquitetura informacional do curso de Tecnologia de Sistema de Computação, para quem está oferecida a educação a distância, para quem está direcionado a política de educação a distância como um sistema global e segmentado, recapitulando, há uma territorialização dos espaços e das relações. Assentir especial atenção aos processos de produção de conhecimentos e formas de organização do poder através dos quais vão sendo tecidas as relações entre o “social” e o “material” e apontando para as dinâmicas de interação entre “conhecimentos científicos” e “outros saberes” percebe-se que o curso de Tecnologia de Sistemas em Computação está oferecido em maioria nas regiões de maior atividade agroindustrial, com grandes problemas sócio-ambientais (desemprego, violência, pressão
e poluição sobre os recursos naturais, desigualdade sócioespacial e exclusão social).

Figura 2: Mapa de Kernel (Atividade Agroindustrial da Região Metropolitana e Região do Médio Vale do Paraíba).

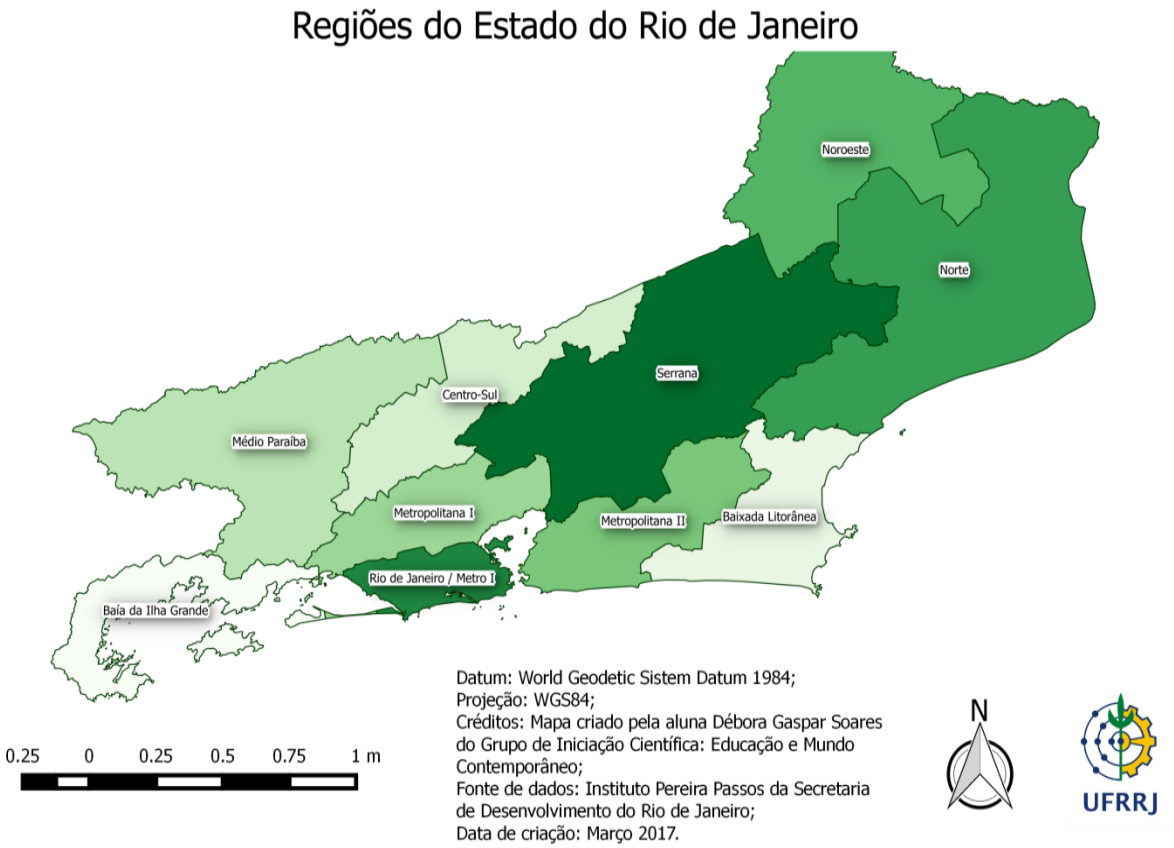


Fonte: Datum: World Geodetic Sistem Datum 1984; Projeção: Albers/WGS84; Créditos: Mapa criado pela aluna Débora Gaspar Soares do Grupo de Iniciação Científica: Educação e Mundo Contemporâneo; Fonte de dados: Instituto Pereira Passos da Secretaria de Desenvolvimento do Rio de Janeiro; Data de criação: Março 2017.

Ao analisar as figuras 2 e 3 infere-se que há fortes indicativos de territorarialidade na oferta e na localização dos pólos do Curso de Tecnologia de Sistemas de Computação do CEDERJ, que objetiva o progresso do conhecimento e o seu governo com o estudo dos recursos, das riquezas, dos costumes, da força de produção e da cultura, através

do desenvolvimento do saber tecnológico nas regiões do Vale Médio Paraíba e Metropolitana do Estado do Rio de Janeiro que possuem grande atividade agroindustrial.

Figura 3: Regiões do Estado do Rio de Janeiro.



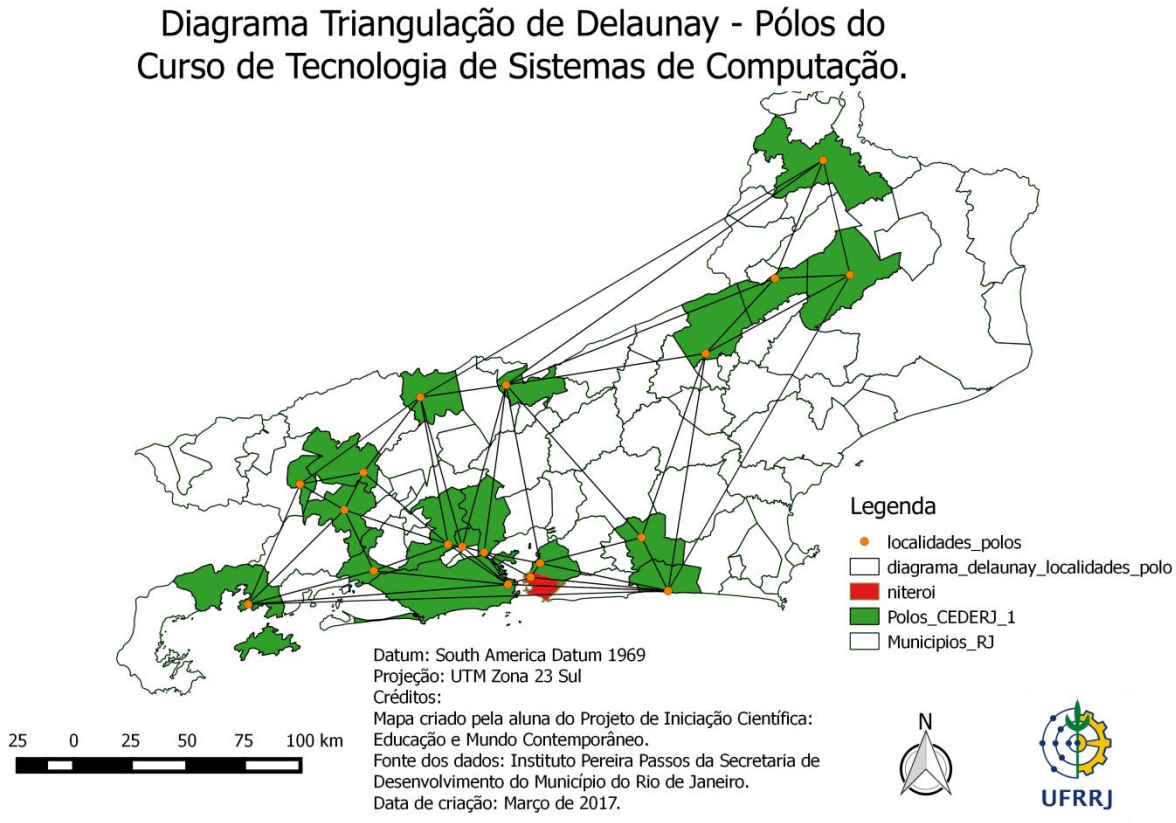
Fonte: Instituto Pereira Passos da Secretaria de Desenvolvimento do Município do Rio de Janeiro, 2017.

Os procedimentos de trabalho e as tecnologias condizem a momentos da transformação das forças materiais de produção dos quais tomamos como marco inicial histórico e dialético para a prática pedagógica, tal qual Nosella destaca: “ensinar a produzir equivale a ensinar a trabalhar. Todavia, nem mesmo a produção representa o processo de trabalho na sua plenitude.” (NOSELLA, 2007, p.148). De acordo com a Educação a Distância essa prática pedagógica utiliza ferramentas síncronas (chat e vídeo-conferência) e as ferramentas assíncronas (e-mail, fórum de discussão, a lista de discussão e o quadro de avisos). Já para a elaboração de material didático considera-se usualmente, tanto na forma impressa, quanto em CD-ROM e na Web (textos, figuras, animação, vídeos, multimídia e hipermídia, realidade virtual e objetos de aprendizagem). Ademais os Indicadores de Qualidade para os Cursos de graduação a Distância do Ministério da Educação orientam que: “programas a distância podem,

portanto, apresentar diferentes desenhos e múltiplas combinações de linguagens e recursos educacionais e tecnológicos, respeitando sempre o fato de que não podem abrir mão da qualidade em todo o processo.” (2000, p.3).

Abaixo o diagrama de fluxo de condições de produção e divulgação de conhecimentos entre a Universidade Federal Fluminense e os pólos do Curso de Tecnologia de Sistemas de Computação do CEDERJ.

Figura 4: Diagrama Triangulação de Delaunay (Pólos do Curso de Tecnologia de Sistemas de Computação do Cederj).



Fonte: Instituto Pereira Passos da Secretaria de Desenvolvimento do Município do Rio de Janeiro,2017.

A Plataforma do CEDERJ é Moodle, repleta de influxos para aprendizagem de comunicação intermediada por computador, que utilizam sistemáticas acessibilidades: de respostas automáticas, e dos processos da instituição. É necessário ressaltar que a exploração desses recursos pelos atores-chave do curso de Tecnologia de Sistemas de Computação é motivada num ritmo particular, e de maneira automotivada pela aspiração e capacidade de aprender, da qual Araújo e Rodrigues objurgam: “essa metodologia de ensino, identificada como pedagogia da educação profissional, [...], em

qualquer situação de aprendizagem privilegiando: 1) a individualidade do aluno, 2) o estudo do assunto, 3) a comprovação do conhecimento e 4) a aplicação, generalização ou transferência do conhecimento" (ARAÚJO e RODRIGUES, 2010, p.53).

Em relação ao contexto do estudo mencionado, as disciplinas do Curso de Tecnologia de Sistemas de Computação seguem o eixo tecnológico, e as mesmas também são oferecidas nos cursos de Tecnologia de Sistemas de Internet pela CEFET e Bacharel em Computação pela UFF, algumas são optativas. As diferenças se evidenciam na carga horária dos cursos e nas disciplinas: de Humanidades e Aplicações; e Humanidades Digitais oferecidas. De acordo com a PORTARIA nº 4059, DE 10 DE DEZEMBRO DE 2004, art. 2º: "A oferta de disciplinas [...] deverá incluir métodos e práticas de ensino-aprendizagem que incorporem o uso integrado de tecnologias de informação e comunicação para realização dos objetivos pedagógicos, [...]." Pode-se citar o impacto do processo de produção para a vida humana, por exemplo, como Saviani destaca: "é o modo como se organiza o processo de produção – portanto, a maneira como os homens produzem os seus meios de vida – que permitiu a organização da escola como um espaço separado da produção" (SAVIANI, 2006, p.157). Nesses termos, a noção de tecnologia deve ser entendida como a ciência adequada com os meios de produção, então não se pode conformar com a ideia de formação tecnológica estrita para o trabalho, até mesmo porque a formação tecnológica não é aceita para estágio em qualquer empresa, por exemplo: a seleção de estágio da Petrobrás não oferece estágio para cursos de Tecnólogos, Pós-graduação, Mestrado e Doutorado. A tecnologia precisa responder por uma competência social de inventar o novo de maneira autônoma ao sistema econômico. Abaixo a Relação da Carga Horária e da oferta de Disciplinas de Humanidades.

TABELA 1: RELAÇÃO DA CARGA HORÁRIA E DA OFERTA DE DISCIPLINAS DE HUMANIDADES.

Cursos	***Tecnologia de Sistemas de Computação- Semi-presencial- CEDERJ/UFF***	***Tecnologia de Sistemas de Internet- Presencial- CEFET***	***Bacharel em Computação- Presencial- UFF***
Carga Horária	2120 horas	2388 horas	3524 horas
Disciplinas de Ciências	1) Empreendorismo e Ética	1) Empreendorismo;	5) Sociologia da Comunicação;

Humanas	profissional; 2) Linguagem Brasileira de Sinais.	2) Linguagem Brasileira de Sinais; 3) Introdução a Psicologia. 4) Microeconomia.	6) Sociologia do trabalho; 7) Sociologia da Pós-Modernidade; 8) Linguagem Brasileira de Sinais; 9) Direito e Informática; 10) Desenvolvimento de Pessoas.
Disciplinas de Ciências da Informação	X	1) Informática e sociedade; 2) Gestão de Tecnologia da Informação.	1) Tópicos em informática na educação I, II, e III; 2) Propriedade Industrial; 3) Ciência, Tecnologia e Sociedade no contato da Engenharia de Produção.
Disciplinas de Ciências Sociais	TCC	1) TCC; 2) Humanidades e Ciencias Sociais; 3) Prática em Pesquisa Aplicada.	Metodologia da Pesquisa Científica.
Disciplinas de Humanidades Digitais	X	1) Interação Humano-Computador; 2) Inovações Tecnológicas.	X

Fonte: Plataforma do Cederj, Site do CEFET e Site da UFF. Acesso em 10 de outubro 2016.

É imprescindível ressaltar que a oferta das disciplinas por eixo tecnológico reflete a flexibilização dos currículos a fim de se adaptar a formação do modelo presencial para o modelo EAD, o que pode elidir com a qualidade da formação geral e profissional em não tangenciar a acessibilidade ao conhecimento como direito em suas dimensões: de compreensão da realidade em sua totalidade, e da instrumentalização do trabalhador.

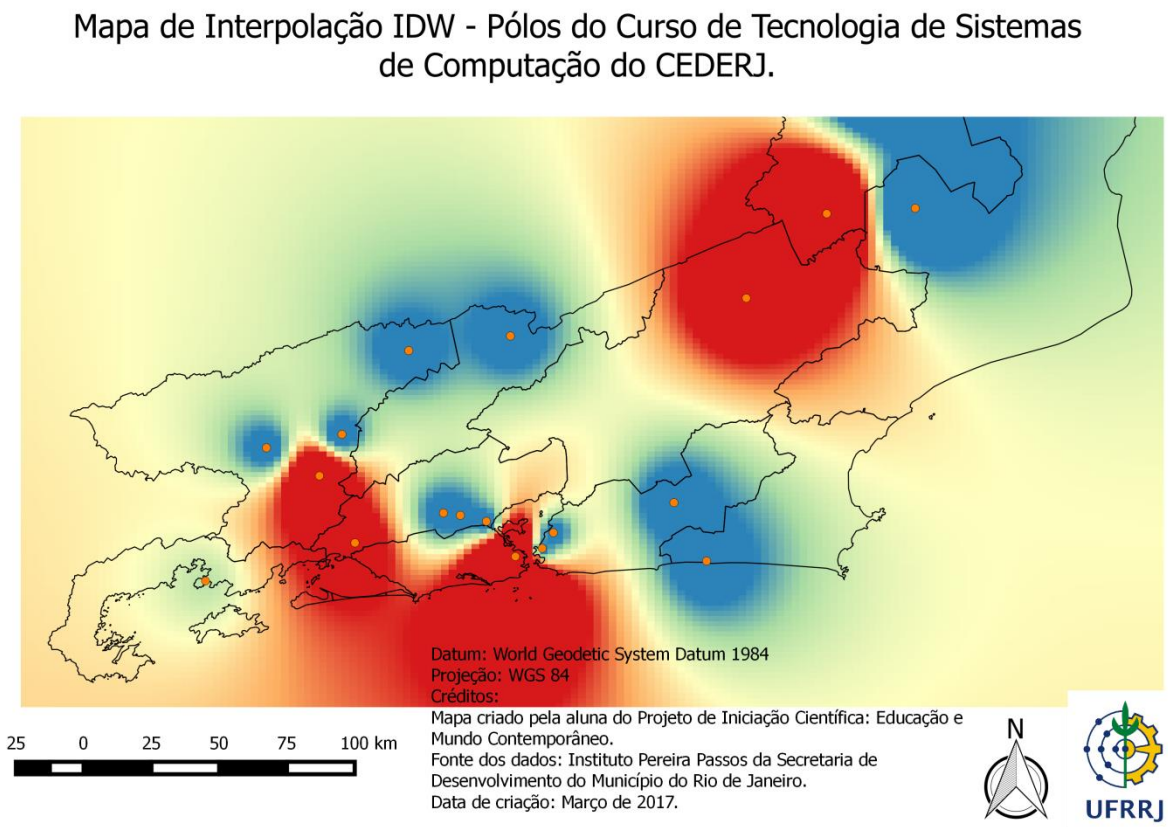
Segundo DECRETO nº 5.622, DE 19 DE DEZEMBRO DE 2005, art. 3º, §1º: “os cursos e programas a distância deverão ser projetados com a mesma duração definida para os respectivos cursos na modalidade presencial.” Ainda convém mencionar Saviani que afirma: “trabalho e educação são atividades especificamentes humanas. Isso significa que, rigorosamente falando, apenas o ser humano trabalha e educa” (SAVIANI, 2006, p.152).

Em vista dos argumentos mencionados, garantir a emancipação humana por meio da emancipação da transformação social conduz inevitavelmente em garantir a acessibilidade aos conhecimentos produzidos pela sociedade, levando em consideração a sua historicidade, alicerçada em uma base unitária que homogeniza humanismo e tecnologia. É um dever repensar a formação para o trabalho, a fim de efetivamente desenvolver o trabalhador para a compreensão do mundo que está inserido, ao invés de uma formação que apenas visa garantir a manutenção do sistema capitalista dos meios de produção. Em conformidade com o que foi discutido, e na tentativa de esclarecer o papel do trabalhador em relação à tecnologia, Ciavatta argumenta que: “no Brasil, falta-nos uma base cultural que tome a integração como um valor, [...], de modo a deixar de ver o trabalhador sempre como um subalterno, um homem, uma mulher sujeitos à secular dominação” (CIAVATTA, 2005, p.7).

Nesse sentido, uma base cultural remete a um espaço de diálogo complexo e imensurável, porém aberto. A questão é o Brasil não promover esse tipo de debate nas realizações de ações afirmativas, que perpetuam as desigualdades sociais que atravessam gerações fomentadas pela política do sistema de capital. Uma base cultural questiona o potencial da força de trabalho para exercer transformações nas relações e condições de trabalho. Se o uso da tecnologia possibilitou tantas conexões, agilidade na sensação do tempo, aceleração da comunicação e mudanças na sociedade, é justo que as ações colaborativas se externalizem de maneira democrática na apropriação do trabalho, da cultura e do conhecimento, em oposição a inversões do valor da vida e da força de trabalho. Nesse sentido, uma base cultural faz a rogativa segura da necessidade da humanização da sociedade, através da educação para a vida e para o mundo, conforme Ciavatta salienta: “a identidade que cada escola e seus professores, gestores, funcionários e alunos constroem é um processo dinâmico, sujeito permanentemente à reformulação relativa às novas vivências, às relações que estabelecem” (CIAVATTA, 2005,p.13). Já o DECRETO nº 5.622, DE 19 DE DEZEMBRO DE 2005, Cap. II, art. 9º, Parágrafo Único, orienta que: “as instituições de pesquisa científica e tecnológica, públicas ou privadas, de comprovada excelência e de relevante produção em pesquisa, poderão solicitar credenciamento institucional, para a oferta de cursos ou programas a distância.”

Em conformidade com os argumentos mencionados, evidencia-se a área de povoamento dos Municípios que possuem pólo do Curso de Tecnologia de Sistemas de Computação do CEDERJ, em 2000 antes da criação dos Pólos do CEDERJ.

Figura 5: Mapa de Interpolação IDW (Área de povoamento dos Municípios que possuem pólo do Curso de Tecnologia de Sistemas de Computação do CEDERJ).



Fonte: Instituto Pereira Passos da Secretaria de Desenvolvimento do Município do Rio de Janeiro,2017.

Há uma falácia da ideologia de que ao se aceitar o Pólo do CEDERJ nesses municípios , essa população está construindo maiores oportunidades de competências e qualificações, e ainda segundo o fundamento da Educação a Distância, inclusão digital para o mercado de trabalho. Mercado de trabalho e formação para o trabalhador são fenômenos distintos, e aceitar essa ideologia falsa é estar de acordo com o sistema de capital. Evidentemente, ocorre uma oposição entre a expansão e qualidade

de educação facejada pelas Universidades, que é exteriorizada na precariedade dos pólos, como também na debilidade de infra-estrutura da Instituição. Ou seja, é necessário que a Universidade Pública se preocupe prioritariamente com acessibilidade em educação de qualidade do que expansão de matrículas e redução de custos por aluno. Segundo CIAVATTA, tem-se : “populações desfavorecidas sócio-economicamente para as quais se destinam muitos dos programas de formação estrita para o mercado, fomentadas pelas agências internacionais através de acordos acolhidos entusiasticamente pelos governantes desses países” (2005, p.6).

Em vista do mencionado, as grades curriculares analisadas não valorizam as subjetividades dos alunos, nesse sentido autoformação e autovalorização não transformam o sujeito, nem nas suas relações sociais, nas suas apreensões, nas suas ações, bem como no engrandecimento do espaço de produção e do espaço de trabalho.

RESULTADOS E CONCLUSÕES:

Conclui-se parcialmente com este trabalho que há a necessidade de cautela na utilização do termo autonomia, pois o curso de Tecnologia de Sistema de Computação não promove os processos de subjetivação e a prática do seu exercício: a transformação do sujeito na suas relações sociais e com o mundo, e a liberdade como condição de existência para os alunos. Verifica-se que há uma predominância do curso de Tecnologia de Sistemas de Computação nas Regiões Metropolitana e do Médio Vale do Paraíba do Estado do Rio de Janeito, que caracterizam-se por possuírem atividade agroindustrial bastante intensa. Destaca-se que políticas públicas devem utilizar novas tecnologias de informação e comunicação como internet, aplicativos, chat, blog, plataforma Moodle, softwares, que são tecnologias presentes no cotidiano para melhorar as condições de vida da população, em especial a mais pobre, ao invés de aumentar a exclusão na distribuição das riquezas e oportunidades de vida. Averigua-se ainda que essas políticas públicas carecem reformular a matriz curricular do curso a fim de incluir disciplinas Humanas Digitais. Evidencia-se que o Sistema Nacional de Inovação que é o responsável pelos Indicadores de Conhecimento e de Inovação, oferece indicadores que são limitados como ferramentas para avaliação do papel do capital social e da territorialidade do Curso de Tecnologia de Sistemas de Computação. Segundo a LDB nº 9394/96 art. 86: “as instituições de educação superior constituídas como universidades integrar-se-ão, também, na sua condição de instituições de pesquisa, ao Sistema Nacional de Ciência e Tecnologia, nos termos da legislação específica.” Diante do exposto, o presente estudo faz crítica ao sistema do

capital, considera e defende o direito inalienável ao conhecimento, do qual o trabalhador se apropria da sua realidade através do trabalho e do conhecimento, de acordo com afirmação de SAVIANI: “o saber tem uma autonomia relativa em relação ao processo de trabalho do qual se origina.” Finalmente, esse estudo instiga novas questões para ressaltar a relevância da autonomia tais como abordar as características socioeconômicas dos alunos do curso de Tecnologia em Sistemas de Computação, tratar dos indicadores de qualidade para o curso de educação à distância e especialmente se há outras maneiras de se confrontar o uso excessivo das tecnologias de informação e comunicação para o modelo de graduação a distância.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

ARAÚJO, R. M. L.; RODRIGUES, D. S. **Referências sobre práticas formativas em Educação Profissional:** o velho travestido de novo ante o efetivamente novo. Boletim Técnico do Senac em: <http://www.bts.senac.br/index.php/bts/article/download/218/201> Acesso em 03/02/2017.

BARBROOK, R. **Futuros Imaginários:** das máquinas pensantes à aldeia global. São Paulo, Peirópolis, 2009.

CAMPOS, F.; et al. **Fundamentos da Educação a Distância, Mídias e Ambientes Virtuais**. Juiz de Fora. Editar, 2007.

CEDERJ. **Guia do aluno.** Disponível em: < http://graduacao.cederj.edu.br/dds/arquivos/informacoes_academicas/Guia_do_Aluno_2016_PDF___nqpp8ol9igyiwa705012016.pdf> Acesso em 03/09/2016.

CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA CELSO SUCKOW DA FONSECA. Disponível em: < https://www.cefet-rj.br/> Acesso em 03/09/2016.

CIAVATTA, M. **A formação integrada:** a escola e o trabalho como lugares de memória e de identidade. Disponível em: <http://www.uff.br/trabalhonecessario/images/TN_03/TN3_CIAVATTA.pdf> Acesso em 03/02/2017.

GANDELMAN, M. **Poder e conhecimento na economia global**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2004, 317p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRÁFIA E ESTATÍSTICA. Disponível em: < http://www.ibge.gov.br/home/> Acesso em 03/09/2016.

INSTITUTO PEREIRA PASSOS DA SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO DO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO. Disponível em: < http://www.armazemdedados.rio.rj.gov.br/> Acesso em 03/09/2016.

LATOUR, Bruno; et al. **O todo é sempre menor que as partes:** um teste digital acerca das mônadas de Gabriel Tarde. Disponível em:< http://revistaseletronicas.fiamfaam.br/index.php/recicofi/article/view/329/336>. Acesso em 03/02/2017.

MACIEL, M.L.; ALBAGLI, S. **Informação, conhecimento e poder:** mudança tecnológica e inovação social. Rio de Janeiro: Garamond, 2011, 332p.

MACIEL, M.L.; ALBAGLI, S; ABDO, A. H. **Ciência aberta, questões abertas**. Brasília, IBICT; Rio de Janeiro, UNIRIO, 2015, 312p.

MANIFESTO DAS HUMANIDADES DIGITAIS. Disponível em: < https://humanidadesdigitais.org/manifesto-das-humanidades-digitais/>. Acesso em 03/02/2017.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Decreto nº 2.494**, Brasília, 1998.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Decreto nº 5.624,** Brasília, 2005.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Indicadores de qualidade para cursos de graduação a distância,** Brasília, 2000, p.4.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Portaria nº4059**, Brasília, 2004.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Portaria nº 4361**, Brasília, 2004.

MOURA, Dante Henrique. **Educação básica e educação profissional e tecnológica:** dualidade histórica e perspectiva de integração. Disponível em: < http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/viewFile/11/110> Acesso em 03/02/2017.

NOSELLA, Paolo. **Trabalho e perspectivas de formação de trabalhadores:** para além da formação politécnica. Revista Brasileira de Educação, v.12, n.34 jan./abr. 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/v12n34/a11v12> Acesso em 03/02/2017.

QGIS 2.8 wien. Sítio oficial. Disponível em: <http:www.qgis.org> Acesso em 03/02/2017.

RAMOS, J.A.S., SILVEIRA, C.S, ROIG, H.L. **Desenvolvimento de um algoritmo para a determinação do fluxo e da hierarquia de canais de drenagem**. Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, v.13, n. 2007, 2007. Disponível em: < https://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-BR&q=Jos%C3%A9+Augusto+Sapienza+Ramos+-+Desenvolvimento+de+um+algoritmo+para+determina%C3%A7%C3%A3o+do+fluxo++e+da+hierarquia+de+canais+de+drenagem&btnG=&lr= > Acesso em: 03/09/2016.

SARTÓRIO, L. A. V.; JÚNIOR, J. R. S. **A trajetória do anti-humanismo pragmatista na educação brasileira.** Disponível em: < http://marxismo21.org/wp-content/uploads/2012/08/L%C3%BAcia-V.-SART%C3%93RIO-Tese-Doutorado1.pdf> Acesso em 03/09/2016.

SAVIANI, D. Trabalho e educação: fundamentos ontológicos e históricos. Revista Brasileira de Educação. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/v12n34/a12v1234.pdf> Acesso em 03/02/2017.

SPIRO, Lisa. This Is Why We Fight': **Defining the Values of the Digital Humanities**. In: Gold, Matthew K. (editor). Debates in the Digital Humanities, Minneapolis: University of Minnesota Press, 2012. Disponível em: <http://dhdebates.gc.cuny.edu/debates/text/13>. Acesso em 03/02/2017.

TERRAVIEW 4.1.0 São José dos Campos, SP: INPE, 2010. Disponível em: < www.dpi.inpe.br/terraview > Acesso em 03/09/2016.

UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE. Disponível em: < http://www.uff.br/> Acesso em 03/09/2016.

VENTURINI, Tommaso; et al. **Designing Controversies and their Publics**. Disponível em: < http://www.tommasoventurini.it/wp/wp-content/uploads/2014/08/Venturini-etAl_Designing-Controversies-Publics.pdf>. Acesso em 03/02/2017.

ANÁLISE DA VEGETAÇÃO UTILIZANDO O MÉTODO GEOBIA NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ALDEIA VELHA E INDAIAÇU – RIO DE JANEIRO

Jéssica Layna Costa da Silveira[1]

Vinicius da Silva Seabra[1]

1 – Universidade do Estado do Rio de Janeiro –Departamento de Geografia - (jessica.layna.silveira@gmail.com; vinigeobr@yahoo.com.br)

ABSTRACT

Analyzes that consider the characteristics of landscapes are increasingly important for decision making aimed at environmental management and planning, especially those undertaken for the purpose of preserving and restoring areas. Based on these assumptions, the objective of this study is to analyze and understand the distribution of forest remnants by mapping the land use and land cover of the Aldeia Velha and Indaiaçu river basins (BHRAVI) in the State of Rio de Janeiro.The hydrographic basins under study have a relevant importance for the state that is located, since its course flows into the main river (São João) that supplies the dam of Juturnaíba, which supplies the population of the lakes region and the population of the metropolitan east of the state. With 198km², the study area is located in the context of the Atlantic Forest, in addition to having one of the most popular flags species in the country, the Mico-Leão-Dourado, and a great tourist activity due to the natural resources of the region. In order to obtain this objective, a Landsat-8 scene, Geographic Object-Based Image Analysis (GEOBIA) methodologies and spatial analysis in Geographic Information System (GIS).

Keywords: forest remnants, Atlantic Rainforest, watersheds, images based on geographic objects.

INTRODUÇÃO

Conservar a biodiversidade, atualmente, representa uma das grandes dificuldades devido ao alto nível de desarranjo causado pela ação antrópica nos ecossistemas naturais. A fragmentação dos ecossistemas naturais sucede-se como principal consequência desse desarranjo. Na Mata Atlântica, segundo Viana e Pinheiro (1998), os remanescentes florestais encontram-se, notavelmente na paisagem, em pequenos fragmentos florestais, oriundo do desarranjo.

De acordo com Santos (2013), observando em sua totalidade a distribuição da Mata Atlântica ao longo do território Brasileiro é possível notar a redução das suas formações, podendo, as mesmas, serem percebidas como pequenos fragmentos mais ou menos concentrados.

Atualmente, a Mata Atlântica é considerada um dos ecossistemas mais ricos do planeta em relação a multiplicidade biológica, segundo Cruz et al (2007). É um dos biomas mais importantes. Há necessidade de impedir a continuidade do processo de degradação e restabelecer áreas para o seu equilíbrio. As questões que permeiam o

uso e a conservação deste bioma alcançam temas sociais e econômicos, sendo este o reflexo dos debates ambientais (MMA, 1998).

Com a crescente escassez de recursos financeiros e de pessoal verificada nos diversos órgãos que tratam da questão ambiental, a utilização do sensoriamento remoto como fonte de dados a um custo relativamente baixo e com uma sistemática bastante satisfatória viabiliza estudos de diversas naturezas.

Enquanto constata-se um crescente aumento na geração de dados espaciais provenientes do sensoriamento remoto, as geociências necessitam de contribuições baseadas em dados capazes de auxiliar na compreensão do funcionamento dos diversos sistemas integrados ao homem e à natureza.

Os estudos socioambientais necessitam, ainda mais, de dados atualizados e sistemáticos, a fim de tornar possível a observação da evolução dos fenômenos e dos processos que ocorrem na superfície terrestre. Neste sentido, o uso das geotecnologias possibilita diagnósticos eficientes, propõe soluções de baixo custo e cria alternativas otimizadas para as questões enfrentadas diante das mudanças aceleradas que observamos no ambiente.

Esse trabalho objetiva-se em analisar e compreender a distribuição da vegetação existente nas Bacias Hidrográficas dos Rios Aldeia Velha e Indaiaçu. Para tal, serão utilizadas metodologias de Análise de Imagens Baseada em Objetos Geográficos (GEOBIA - *Geographic Object-Based Image Analysis*) e análise espaciais em Sistema de Informações Geográfica (SIG).

ÁREA DE ESTUDO

As bacias hidrográficas, em estudo, são uma sub-bacia da Bacia Hidrográfica do Rio São João (BHRSJ). A escolha da área de estudo é atribuída também por sua importância estratégica para todo o Estado do Rio de Janeiro (Figura 1).

Esta relevância justifica-se pela localização das Bacias Hidrográficas dos Rios Aldeia Velha e Indaiaçu, que se encontram entre a metrópole do Rio de Janeiro e uma das maiores regiões produtoras de petróleo do Brasil, a Bacia de Campos. Destaca-se que a represa de Juturnaíba, que está inserida na BHRSJ, abastece grande parte da população da região dos lagos e leste metropolitano, que são duas das regiões que mais têm apresentado crescimento (econômico e populacional) no Estado do Rio de Janeiro. O Aldeia Velha é uma região com grande atividade turística, e os Rios citados estão inseridos no contexto da Mata Atlântica, que, atualmente, caracteriza-se como um dos principais biomas do planeta, devido a sua diversidade biológica (Figura 2).

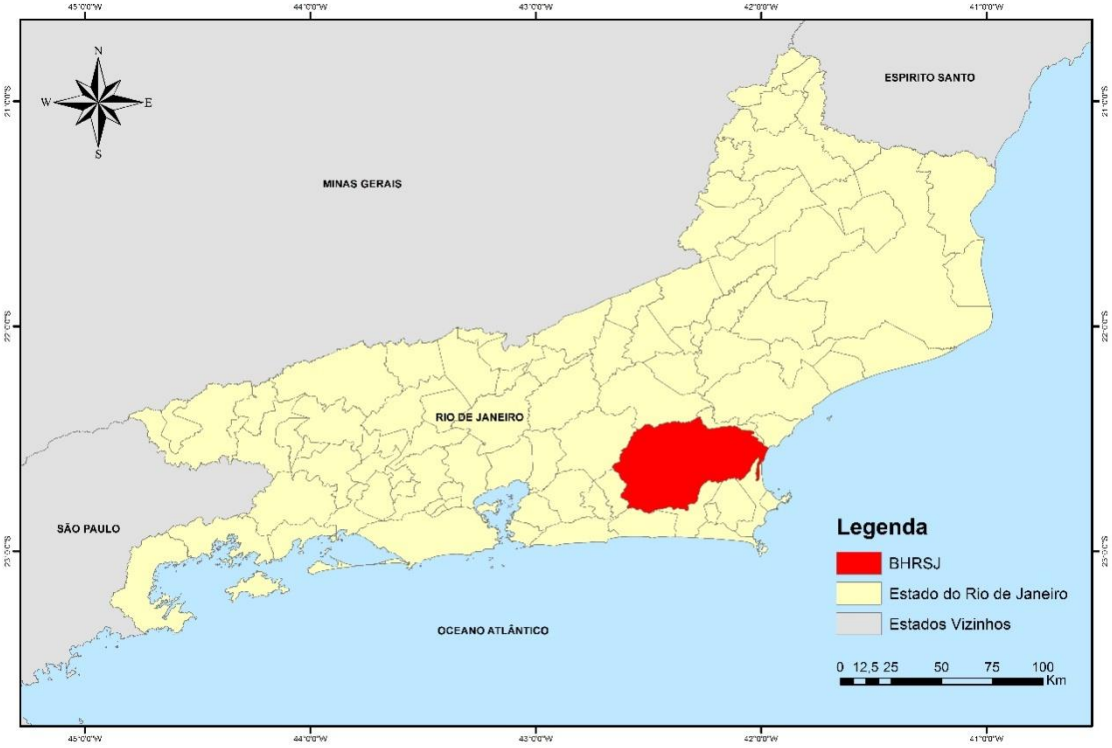


Figura 1: Mapa de localização da Bacia Hidrográfica do Rio São João.
Fonte: Próprio autor.

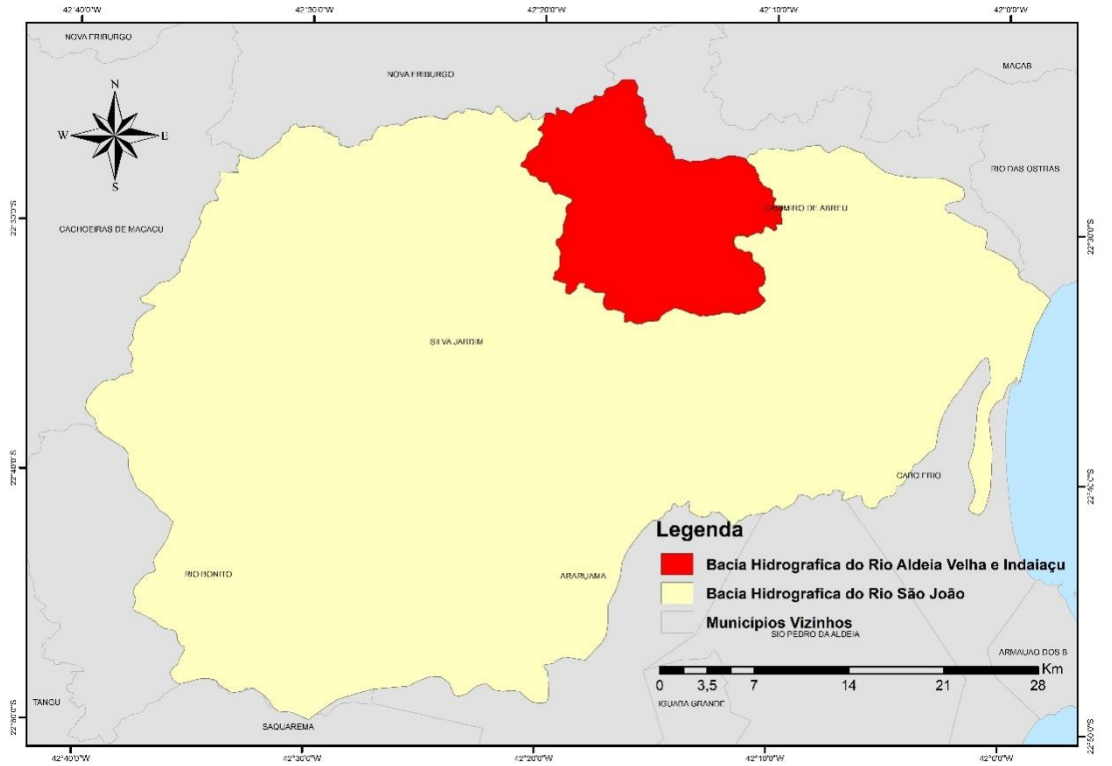


Figura 2: Mapa de localização das Bacias Hidrográficas dos Rios Aldeia Velha e Indaiaçu.
Fonte: Próprio autor.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para esse estudo, foi selecionada uma cena Landsat-8, sensor OLI, com resolução espacial de 30m, da órbita-ponto 216-76, obtida em 10 de maio de 2016, com correção atmosférica elaborada pela *United States Geological Survey* (USGS). As bandas utilizadas nessa análise correspondem ao espectro do Azul Costeiro (1), Azul (2), Verde (3) Vermelho (4), Infravermelho (5), SWIR 1 (6) e SWIR 2 (7). Também foram utilizados o NDVI e o NDWI, que são fusões de bandas que podem ser criadas no próprio software de classificação e são de suma importância à discriminação dos alvos, sobretudo a vegetação e o urbano.

Foram utilizados na classificação da vegetação, com a metodologia GEOBIA, o software eCognition Developer 9.0. Todas as etapas de geoprocessamento, utilizadas durante toda a pesquisa, foram realizadas com o subsídio do software ArcGis 10.3. Também se fez necessário a utilização do software gratuito Google Earth Pro para algumas etapas do presente estudo.

Abaixo (Figura 3) o fluxograma das etapas, resumidamente, das atividades realizadas nesse estudo:

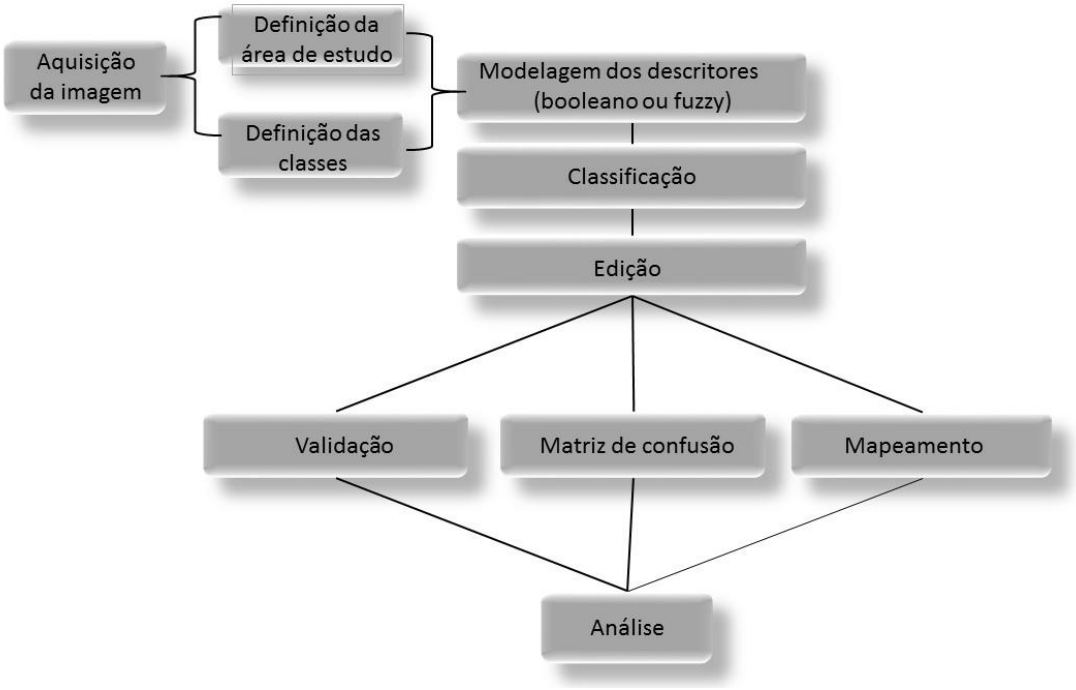


Figura 3: Fluxograma das atividades.

Após a aquisição da imagem no site da USGS, o passo posterior foi o da segmentação, que foi elaborado no ambiente eCognition Developer. Nessa etapa, na busca de encontrar a segmentação que melhor delimitava os alvos e para um melhor resultado, sobretudo no alvo vegetação, que é o principal objeto desse estudo, foram

realizadas algumas tentativas e observados erros. Essa segmentação foi gerada do nível inferior para o nível superior, havendo agrupamento dos segmentos e gerando segmentos maiores. Toda a segmentação teve como insumo a imagem Landsat 8, e foi utilizado a escala de nível 75.

Na fase subsequente, que é a classificação, na qual ocorrea hierarquização de classes, onde o interprete vai modelando o conhecimento, pois a hierarquização ocorre de forma hereditária (classes pais geram subclasses e essas subclasses carregam a informação por herança das classes pais), e as informações são importadas para cada classificação criada.

A modelagem dos descritores ocorre a partir do conjunto de amostras para cada fase. A partir das escolhas das amostras são realizados testes para avaliar a significância do descritor em relação a banda escolhida, para saber se é possível determinar o alvo a partir da resposta espectral. O comportamento das amostras foi detalhado utilizando modelos *fuzzy* e *booleano*. O modelo *fuzzy* foi utilizado nas classes água e não água, pois foi o modelo que melhor delimitou. Esse modelo leva em consideração a fase de transição de um respectivo alvo. Já o modelo *booleano* foi utilizado para todas as outras classes (vegetação, não vegetação, urbano, outros). Esse modelo é mais determinístico, pois vai determinar a classe que um objeto pertence, não leva em consideração a fase de transição do mesmo.

Após a classificação semiautomática, foi realizada a generalização ou edição manual, na qual os “ruídos” oriundos de alvos que possuem discrepância espectral são classificados de forma não pertencente ao contexto inserido. Essa etapa auxilia para fazer esses acertos manuais em busca de garantia satisfatória do resultado (Figura 4).

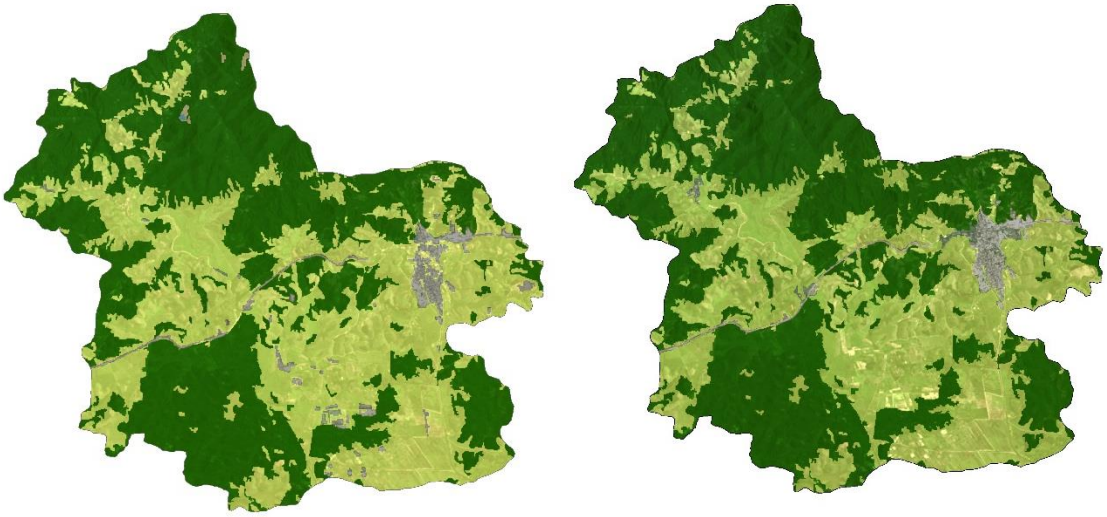


Figura 4: Classificação não editada à esquerda e classificação editada à direita.

É possível constatar que a edição ocorreu, sobretudo, na classe outros.

Após a edição, foi feita a avaliação da exatidão. A exatidão é analisada para saber a confiabilidade dos dados oriundos dos mapas temáticos. A análise de exatidão ocorreu através da elaboração da matriz de confusão. Para gerar a matriz de confusão foram coletados pontos aleatórios na classificação gerada (Figura 5), e esses mesmos pontos foram confrontados com as imagens do software Google Earth Pro, para conferir se as respectivas classes estavam de acordo (Tabela 1).

Os processos de validação foram feitos para a classe editada. Os resultados da amostra encontram-se na tabela 2.

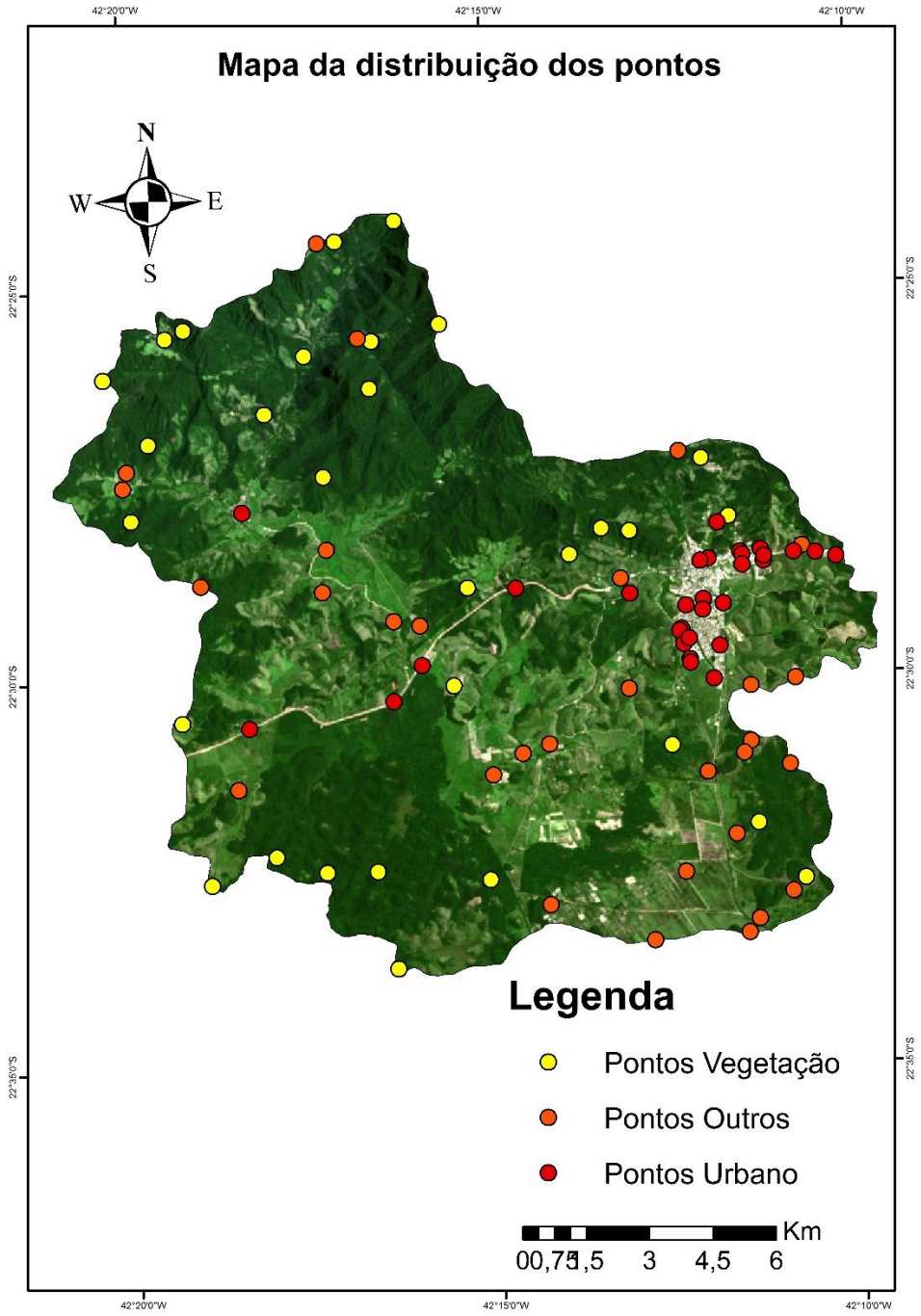


Figura 5: Mapa de distribuição e localização dos pontos.

TABELA 1: CLASSES UTILIZADAS PARA VALIDAÇÃO NO SOFTWARE GOOGLE EARTH PRO

Imagens do Google Earth Pro	Descrição das classes
	Classe urbano: Representa o urbano intenso e moderado, além das rodovias.
	Classe outros: Representa solo exposto, estradas, agricultura e gramíneas.
	Classe vegetação: Representa vegetação arbórea densa e fragmentos florestais.

Fonte: Próprio autor.

TABELA 2: MATRIZ DE CONFUSÃO COM DADOS DO GOOGLE EARTH PRO

	Vegetação	Urbano	Outros	Total de linhas	Total de erros
Vegetação	27	0	3	30	3
Urbano	0	26	4	30	4
Outros	1	0	29	30	1
Total de colunas	28	26	36	90	
Total de erros	1	0	7	**Exatidão global: 0,91** **Índice Kappa: 0,87**	

Fonte: Próprio autor.

A partir das informações da tabela acima foi possível calcular a exatidão global (eg) do mapeamento realizado.Segue a formula:

$$\frac{\Sigma \text{ diagonal principal}}{N} \quad X100 = eg$$

Também foi possível calcular o índice Kappa (K), a partir da formula:

$$K = (Po-Pe) / (1-Pe)$$

A exatidão global desse estudo foi de 0, 91 e o índice Kappa foi de 0,87. Esses valores são considerados satisfatórios, pois os limiares entre 0.81 – 0,99 do índice kappa são considerados de ótima concordância.

RESULTADOS

A partir das avaliações e análises constata-se que os resultados são satisfatórios e podem ser considerados altos, de acordo com os resultados dos índices mencionados anteriormente.

Em especial, a classe do urbano, que não é a classe principal da análise, confundiu-se com a classe outros na classificação semiautomática, mas após a generalização obteve-se um resultado satisfatório. Observou-se, também, que a classe outros foi o que obteve maior erro de comissão e a classe urbano teve maior erro de omissão.

Pode-se observar que nos limites da classe vegetação obteve-se uma boa distinção, como pode ser observado no mapa de classificação da vegetação nas Bacias Hidrográficas dos Rios Aldeia Velha e Indaiaçu (Figura 6).

Esse mapeamento demostra como está distribuída a vegetação nessa área. Pode-se constatar que há diversos fragmentos da vegetação e possíveis clareiras onde ela encontra-se mais densa. Esse estudo é de alta relevância para futuras análises.

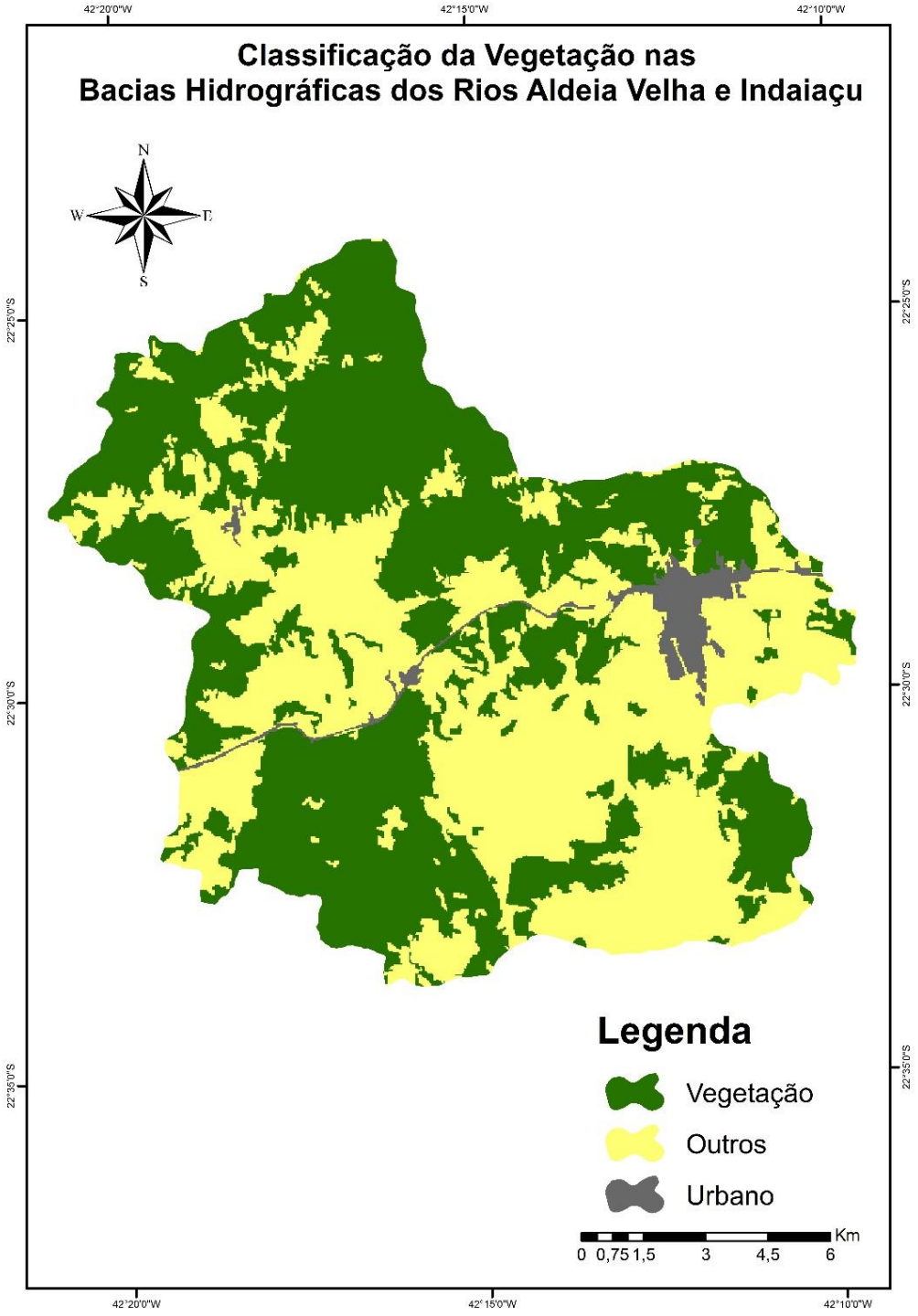


Figura 6: Mapa de classificação da vegetação na BHRAVI.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse trabalho teve como finalidade a espacialização da classe vegetação, pois esse estudo terá prosseguimento em um outro nível de detalhe e será adotada uma imagem de maior escala espacial para analisar os remanescentes florestais das nascentes dos rios Aldeia Velha e Indaiaçu. Para essa análise, se faz necessário o conhecimento prévio da região e a busca por metodologias.

Destarte, esse trabalho contribui para a aplicação metodológica que pode ser trabalhada multiescalar e reaplicada à outras áreas de interesse. Salienta-se a importância da segmentação para uma boa classificação. A importância de que o interprete tenha conhecimento prévio sobre a área de estudo, principalmente para estudos de maior detalhamento, com vistas à modelagem do conhecimento e a classificação com maior eficácia.

Referências Bibliográficas

VIANA, V. M.; PINHEIRO, L. A. F. V. Conservação da biodiversidade em fragmentos florestais. In: Conservação da Biodiversidade. v. 12, número 32, p. 25 – 42, 1998

SANTOS, R. H. L. Mapeamento da vegetação natural e análise da fragmentação florestal utilizando imagens de alta resolução espacial e de classificadores baseados em objetos./ Rocky Heliprio Lopes Santos — Rio de Janeiro: UFRJ / Geografia, 92p. 2013.

CRUZ, C. B. M.; VINCENS, R. S.; SEABRA, V. S.; REIS, R. B.; FABER, O. A.; RICHTER, M.; ARNAUT, P. K. E.; ARAUJO, M. Classificação orientada a objetos no mapeamento dos remanescentes da cobertura vegetal do bioma Mata Atlântica, na escala 1:250.000. In: Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Florianópois, SC, Brasil, 2007. p. 5691 – 5698.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (1998). Diretrizes para a política de conservação e desenvolvimento sustentável da Mata Atlântica. Brasília – DF, 26p.

TRATAMENTO DE FLUIDOS DE PERFURAÇÃO COM ENFOQUE NA PENEIRA VIBRATÓRIA

Victor Hugo Fernandes da Silva[1]

1 – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – Departamento de Geociências – (victorh.rvr@gmail.com)

ABSTRACT

The present article has the finality of showing the concepts and working of a vibratory sieve. To achieve such objective, was build a prototype in reduced scale with a function similar to the original - seeking the physic separation of gravel that comes from the formation and the fluid utilizated during the drilling. The results obtained were satisfactory, accomplished with success the proposed principles: demonstrating a previous reliable and credible of the vibratory sieve utilized in oil drilling rigs. At the ending of the reading it's possible to observe that the economic and ecologic advantages are considerable expressive, reducing the costs with the production of a new drilling fluid (mud) and avoiding the waste in the wrong places.

Keywords: Fluid; Sieve; Drilling; Oil; Gravel.

INTRODUÇÃO

O severo processo de extração nos campos de petróleo e gás requer a utilização de um fluido próprio para a perfuração que desempenha funções fundamentais para que seja possível alcançar o objetivo almejado. O conteúdo deste trabalho é referente à fase de tratamento do fluido de perfuração, também chamado de lama de perfuração, na peneira vibratória, e sobre o funcionamento desta.

A utilização de fluidos de perfuração começou em 1901, no poço de Spindletop, no Texas, e seu desenvolvimento permanece até hoje como um grande desafio para a indústria do petróleo na busca pelo ponto ideal entre custo, performance técnica, e a partir da década de 80, o atendimento às exigências ambientais. Em suma, podemos inferir que a eficiência da perfuração de um poço depende, em grande parte, do casamento entre o fluido de perfuração utilizado e as formações perfuradas.

Considerando tais ponderações, será possível compreender melhor a importância do trabalho exposto. Será apresentada, em escala reduzida, uma alternativa para as peneiras vibratórias utilizadas em plataformas de exploração de petróleo, uma vez que, no presente projeto, pode-se ajustar a vazão da bomba e a potência do motor, possibilitando controlar a intensidade do processo.

METODOLOGIA

Este projeto foi elaborado e desenvolvido tendo como base uma peneira vibratória horizontal. Através de pesquisas, estudos e conhecimento adquirido em sala, foi elaborado um esboço, seguindo uma escala reduzida, sendo explorada nesta secção a construção e os experimentos realizados. No intuito de simular uma separação e limpeza do fluido de perfuração, foi construída uma peneira com três secções: uma para reter os cascalhos de maior diâmetro; outra para os de menores diâmetro; e a terceira para reter o fluido de perfuração após este tratamento físico. Na **Figura 1** pode-se observar o esboço da peneira, contendo suas dimensões, seu tipo, sua inclinação, sua estrutura e seus componentes.

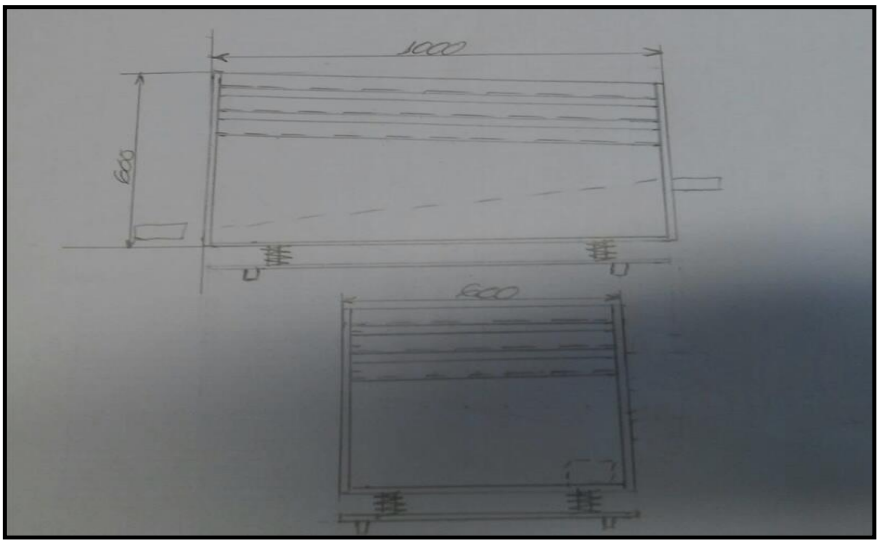


Figura 1: Esboço da Estrutura com Medidas. Fonte: (Autores)

a. MATERIAIS UTILIZADOS

O material escolhido foi o aço carbono, por ser mais leve, resistente e impermeável.
Ao todo foram utilizados:

- Aço carbono A36 10/20;
- Chapa de 1/8;
- Barra chata de 1 polegada e meia por 1/4;
- Tubo quadrado 20/20;
- Tubulação 3/4 e meia polegada;
- Fio 0,8 mm;
- Tela de 2 e 5 mm;
- Fio 0,6 mm;
- 4 molas para sistema vibratório;
- Parafusos de fixação 1/8 polegadas para 5/8 polegadas;

- Chapa 3/4 mm;
- Bomba 110 volts;
- Motor 110 volts.

b. PROCESSO DE MONTAGEM

No início da montagem foram cortadas quatro barras chatas de aço A36 de dimensão 1 metro, outras 4 barras A36 de 60 centímetros, e uma chapa de 1/8, de área 0,6 metros quadrados. As barras foram dobradas ao meio, fazendo um formato em “L”, e a chapa teve suas laterais dobradas. Após esta etapa, duas barras de 1 metro foram postas em paralelo a sessenta centímetros de distância, e duas barras de sessenta centímetros foram postas também em paralelo, a um metro de distância, mas em transversal com as de um metro. Deste modo, formou-se um quadro, e logo, suas extremidades foram soldadas. Este processo se repetiu com as barras restantes, formando assim, dois suportes. Observe a **Figura 2**, exemplificando uma das peças.

Figura 2: Barra de um Metro Dobrada. Fonte: (Autores)

Utilizando um dos suportes como base, soldou-se a um de seus extremos uma das pontas de uma haste de sessenta centímetros. Novamente, a partir da terminação, soldou-se as hastes restantes. Assim, obtivemos uma espécie de mesa. O processo foi repetido novamente com o segundo suporte, soldando-o a quinze centímetros do primeiro. Após esta etapa, soldou-se a chapa, a 15 centímetros do segundo suporte. A **Figura 3**, a seguir, representa o resultado de tal processo.

Figura 3: Estrutura Soldada. Fonte: (Autores)

Depois, foram feitos dois quadros, com barras de um metro e de sessenta centímetros. Furos foram feitos em seu comprimento para inserir os parafusos. Foram montados dois quadros, usando a malha de 5 mm em um, e a de 2 mm em outro. Estes quadros foram postos no suporte, sendo o da tela de 5 mm posto no primeiro suporte, o superior, e o outro, no segundo, entre o primeiro suporte e a chapa. Essa etapa está simulada na **Figura 4**.

Figura 4: Instalação das Telas nos Quadros. Fonte: (Autores)

Em seguida, foram feitos três compartimentos de mesmo diâmetro, sendo dois para armazenar os cascalhos separados e um para levar o fluido de volta ao reservatório. O reservatório está acoplado a uma bomba de 110 volts, cuja vazão é 0,25 litros por segundo.

O fluido, que vem do compartimento, passa por um tubo, que está inclinado, para não haver necessidade de uma segunda bomba, percorrendo-o por gravidade. A bomba

está atrelada a outro tubo, que joga o fluido de volta no separador como mostra a **Figura 5**.

Figura 5: Bomba, Reservatório e Tubulações. Fonte: (Autores)

Posteriormente, é afixado o motor de enceradeira, com 250 watts, cujo funcionamento transfere vibração vigorosa. O motor é fixado nas barras, para que ele não se mova. A chapa de contrapeso é posta embaixo do motor, onde as barras são presas, o que pode ser visto na **Figura 6**.

Figura 6: Motor e Chapas de Contrapeso. Fonte: (Autores)

As molas de aço carbono para sistema vibratório foram sobrepostas abaixo da estrutura principal, e estas ajudam a transferir a vibração para toda a estrutura. Para maior facilidade de manuseio, o motor e a bomba foram anexados a dois reguladores de velocidade, postos próximo ao tubo por onde passa o fluido por gravidade, como

pode ser vista na **Figura 7**. Estes reguladores também são responsáveis pelo acionamento da bomba e do motor.

Figura 7: Reguladores de Velocidade. Fonte: (Autores)

Ao final do processo de construção, a estrutura foi pintada em uma tonalidade cinza, por jateamento, proporcionando uma prevenção contra oxidação, além de propiciar uma melhor apresentação para o público, como nota-se na **Figura 8**.

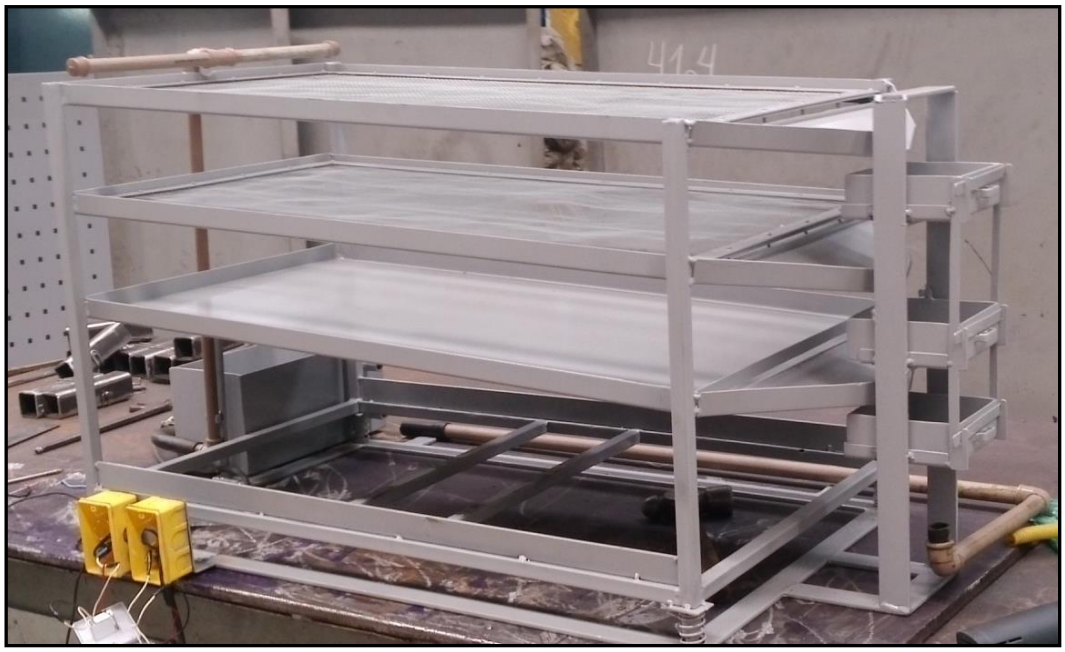


Figura 8: Estrutura Tingida. Fonte: (Autores)

c. FUNCIONAMENTO

A alimentação do projeto é por fonte de 110 volts, garantindo o funcionamento da bomba e do motor que, ao serem acionados proporcionam, respectivamente, o fluxo contínuo do fluido e a vibração necessária para o funcionamento. Os cascalhos são adicionados manualmente e, ao sofrerem a ação da vibração e força do jateamento, são fisicamente separados de acordo com o diâmetro da malha da peneira. A partir de então, o cascalho vai para os compartimentos, e o fluido retorna por gravidade para o reservatório que, por intermédio da bomba, devolve-o ao sistema. Na **Figura 9** está representado o projeto em funcionamento completo, em suas primeiras etapas de teste.

Figura 9: Projeto em Funcionamento. Fonte: (Autores)

RESULTADOS

Os resultados deste experimento foram satisfatórios. A peneira conseguiu separar cascalhos maiores que 2 mm na segunda secção e maiores que 5 mm na primeira, sendo armazenados em recipientes diferentes.

A bomba injeta o fluido no topo da peneira, que passa pelas telas até a chapa, onde é direcionada a um recipiente com tubulação ligada ao reservatório, onde se encontra o fluido tratado fisicamente, e vai novamente para a bomba completando o ciclo. Isto se dá com vazão de 0,25 litros por segundo. O motor tem 250 watts de potência máxima vibratória, exercendo influência sobre toda a estrutura. Além do mais, os reguladores de velocidade funcionaram com precisão.

As juntas, como soldas, parafusos e encaixes, resistiram aos impactos e condições de uso durante seu funcionamento, sem rupturas ou desacoplamentos. A tinta utilizada ajudou a evitar a formação de óxido de ferro.

Os cascalhos utilizados foram representados por quartzitos e folhelhos. O quartzito teve boa separação e vibração, entretanto, o folhelho, ao ser molhado pelo fluido, apresentou certa resistividade à vibração, o que dificultou sua movimentação vertical e horizontal.

Ainda, é importante destacar que, no processo original, a lama vem do poço, trazendo os cascalhos. Os dois materiais entram na peneira e, a seguir, passam por um processo de separação. Para obtermos um funcionamento ininterrupto, há a necessidade de fazer a lama e os cascalhos serem introduzidos no processo de maneiras separadas e distintas, por conta da dificuldade em encontrar uma bomba com capacidade de injetar a lama e o cascalho juntos, sem prejudicar o processo, danificar as tubulações ou estragar a própria bomba. Manualmente, recipientes de cascalhos são retirados, e o conteúdo é despejado na primeira secção (tela de 5 mm). A lama é introduzida continuamente através da bomba. Com a vibração constante, aos poucos, os cascalhos retornam aos recipientes.

CONCLUSÃO

Infere-se do trabalho, portanto, a sua extrema necessidade e eficiência no ciclo de tratamento da lama de perfuração. Através de tal processo, foi possível observar a diminuição do impacto ambiental, além de proporcionar ganhos econômicos, uma vez que se torna dispensável a produção de um novo fluido.

Também pode-se concluir que esse tipo de peneira separa inequivocamente o fluido dos cascalhos de diferentes diâmetros com maior eficácia se comparado aos outros tipos de peneiras. A presente característica deve-se à junção de fatores como: vibração continua, inclinação favorável à ação da gravidade e força de impulso propiciado pela liberação da lama.

Observa-se, ainda, que a estrutura feita em aço carbono A36, com peso aproximado de 64 kg, é suficientemente leve para que a potência do motor em questão proporcione vibração necessária a separação. Além disso, as molas utilizadas potencializam o adequado funcionamento do sistema.

Em suma, pode-se considerar que o projeto em questão obteve resultados satisfatórios, apresentando desempenho eficaz diante daquilo que lhe foi proposto. Além disso, mostra-se importante por caracterizar-se como uma opção mais viável economicamente, em contraponto com os demais protótipos excepcionalmente caros

presentes no mercado. Ademais, ele se destaca de forma inovadora devido a possibilidade de ajustes da intensidade de funcionamento da bomba e do motor, tornando possível o controle da vazão do fluido a ser tratado, e a intensidade de vibração da peneira.

REFERÊNCIAS

ANP, 2000, Agência Nacional do Petróleo - Dois Anos, 1ª Ed, Rio de Janeiro, RJ, ANP. Site da Internet: <www.anp.gov.br> Acesso em: 15/05/2018.

BOURGOYNE Jr, A.T., MILLHEIM, K.K., CHENEVERT, M.E., YOUNG Jr, F.S., 1991, Applied Drilling Engineering. 2 ed. Richardson, Texas, Society of Petroleum Engineers.

CAENN, RYENA;CHILLINGARb, GEORGE V. Drilling Fluids : State of the Art.. Journal of Petroleum Science and Engineering. USA: aWestport technology Center; bCivil engineering department, University of Southern California. June 1995.

DARLEY, H. C. H., GRAY, GEORGE R. (1988). Composition and properties of drilling and completion fluids.5 ed. Gulf Publishing Company.

DEVEREUX, S. (1999). Drilling technology in nontechnical language.

DURRIEU, J., ZURDO, C., BENAISSA, S., CLARK, D., 2000, “Environmentally Friendly Invert Fluid Systems with Enhanced Rate of Biodegradation”. SPE International Conference on Health, Safety and Environment in Oil and Gas Exploration and Production, SPE 61212, Stavanger, Norway, 26- 28 June.

ECONOMIDES, M.J., WATTERS, L.T., DUNN-NORMAN, S., 1998, Petroleum Well Construction.1 ed., New York, John Wiley & Sons.

FINEX, RUSSELL, obra disponível em: <http://www.russellfinex.com/en/separation-equipment/sieving-machines/vibratory-separators/ou http://www.retsch.pt/pt/retsch-international/> Acesso em: 08/06/2018.

FRIEDHEIM, J.E., CONN, H.L., 1996, “Second Generation Synthetic Fluids in the North Sea: Are They Better?”. IADC/SPE Drilling Conference, IADC/SPE 35061, New Orleans, USA, 12-15 March

LUMMUS, J.L., AZAR, J.J, 1986, Drilling Fluids Optimization, A Practical Field Approach. 1 ed., Tulsa, Oklahoma, USA, Penn Well Books.

MACHADO, J. C. Fundamentos e Classificação de Fluidos Viscosos. Reologia e Escoamento de Fluidos– Ênfase na indústria do petróleo. Editora Interciência. Rio de Janeiro, 2002. pg 1-40.

OLIVEIRA, J., 2001, “Cascalhos e Fluidos de Perfuração – Impactos ambientais e Medidas Mitigadoras” 1º Seminário sobre Proteção Ambiental na Exploração e Produção de Petróleo, 29 e 30 outubro 2001 Rio de Janeiro, Brasil

THOMAS, J. E., 2001, Fundamentos de Engenharia do Petróleo. 1ª ed., Rio de Janeiro, Interciência.

THOMAS, Perfuração. In:Fundamentos de Engenharia do Petróleo. Editora Interciência. Rio de Janeiro, 2002. Pg 81-87.

VAN DYKE, 2000, Drilling Fluids. Rotary Drilling Series, Unit II, Lesson 2. FirstEdition, Austin, Texas.

VEIGA, L.F., 1998, Estudo da Toxicidade Marinha de Fluidos de Perfuração de Poços de Óleo e Gás. Niterói, Rio de Janeiro: UFF, 1998. (Tese de Mestrado).

ESPACIALIZAÇÃO DOS DADOS DE PRODUÇÃO PECUÁRIA BOVINA NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO DE 1974 A 2016

Mariana Ribeiro Vidal [1,1]
Debora da Paz Gomes Brandão Ferraz[1,2]
Raúl Sanchez Vicens[1,3]

1 - Universidade Federal Fluminense - UFF/LAGEF
Av Milton Tavares de Souza, 830 - Niterói- RJ, Brasil
1- marianaribeirovidal@id.uff.br
2- debora.ferraz93@gmail.com
3- rsvicens@gmail.com

ABSTRACT
The objective of this assigment is analising the bovine livestock production in the State of Rio de Janeiro between the years of 1974 and 2016, by using datas got from the plataform of SIDRA – Banco de dados estatísticos do IBGE and GIS – Geographic Information System's methods. For that, statistical calculations were used, which results tell about density, growing and midpoint's variation over time. That made possible the spacialization of the problem and the research for public politics or phenomena which could justify each region situation. Thus, it's seen that Rio de Janeiro has a lot of places with bovine's flock, fact associated to milk's and cut production, intending internal supplies and also exportation. Besides that, it was seen in the last years that this activity has been strengthened and shows growing in various points of the State, such result comes from many actions made by the Rio Rural program and the incoming of dairy industries and meat factory.

Keywords: Livestock, cattle in Rio de Janeiro,produção bovina, GIS – geographic information system

INTRODUÇÃO

Ao longo do tempo, as paisagens terrestres vêm sendo alteradas com o objetivo de atender as demandas das atividades humanas: na produção de alimentos, no crescimento das áreas urbanas, no processo de industrialização, na busca de matéria prima e outros. O uso da terra é o componente central das mudanças ambientais (ANDRADE *et al.*, 2015; MAUS *et al.*, 2016).

Dessa forma, as áreas dedicadas à produção de pecuária são de suma importância, já que esta e seus derivados se configuram como uma das principais fontes de alimento do mundo. No Brasil, esta atividade teve ainda grande papel na interiorização do país (Schlesinger, 2010), mas foi somente na década de 1960 que ganhou mais notoriedade, em virtude da linha econômica seguida pelo país de fomento à mecanização do campo e do surgimento dos Complexos Agroindustriais (CAIs).É importante salientar que esta produção foi seletiva, pois se restringia a propriedades com alta produtividade, voltados para a exportação. Assim, "grande parte do campo brasileiro permaneceu com uma produção extremamente rudimentar, o que tornou essa "modernização" bastante excludente" (TEIXEIRA, 2005), mas que já inseria, de

certa forma, o país no “processo de capitalização do campo, conjuntamente com o capital financeiro e industrial” (GRISA, 2010).

Na década de 1990, na produção havia “[...]exigência de uma articulação maior entre pecuarista, frigorífico e mercado, é cada vez maior”(TEIXEIRA, 2005). Isto é, motivada pelo viés de exportação, foi atribuída uma lógica mecanizada e de produção intensa, fazendo deste um dos negócios mais rentáveis do país.

Uma ferramenta de relevante importância na detecção, descrição, quantificação e monitoramento de alterações ambientais é o Sistema de Informação Geográfica (SIG). A possibilidade de se integrar dados socioeconômicos com informações espaciais auxilia na compreensão de determinados fenômenos no tempo e no espaço (HERMUCHE *et al*., 2012). Segundo Câmara e Pedrosa (2004), o desenvolvimento de técnicas e abstrações que sejam capazes de representar adequadamente fenômenos espaço-temporais dinâmicos apresenta um dos grandes desafios da Ciência da Informação Espacial. Ou seja, é necessário transformar estes sistemas, essencialmente estáticos, em ferramentas capazes de prover representações realistas de processos espaço-temporais.

Nesta perspectiva, vem sendo realizado um conjunto de pesquisas que utilizam cálculos e métodos estatísticos para trabalhar dados socioeconômicos e ambientais, e que especializam seus resultados em plataforma SIG. Destaca-se o trabalho de Hermuche (2013), que estudou a dinâmica da produção de ovinos naturalizados no Brasil entre a década de 1970 e ano de 2012, e o de Maranhão (2015), que pesquisou a dinâmica da produção de soja, de cana-de-açúcar, de milho e de bovinos no Brasil.

Sendo assim, o principal objetivo deste trabalho é a aplicação da metodologia de análise da dinâmica espacial na produção pecuária bovina no Estado entre os anos de 1974 a 2016, cuja área de estudo é representada na figura 01.

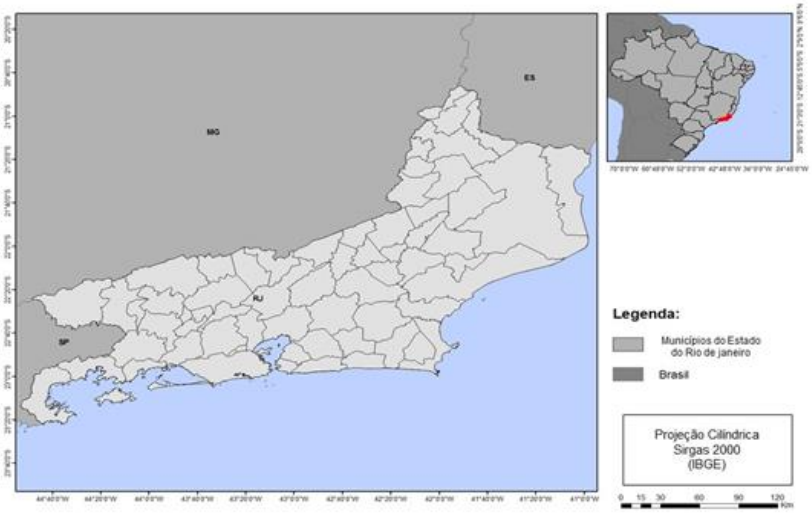


Figura 01: Área de estudo

O Estado do Rio de Janeiro foi escolhido como área de estudo por reunir um expressivo rebanho de 2.409.718 cabeças de gado (IBGE, 2016), com enfoque para produção de carne de corte e leiteira. Esta produção tem o intuito tanto de abastecimento interno, para indústrias de laticínios e frigoríficos, quanto para a exportação.

METODOLOGIA

Para a realização do estudo foram obtidos no portal SIDRA - Banco de tabelas estatísticas do IBGE os dados da produção pecuária relativa ao número de cabeças de gado por município no Estado do Rio de Janeiro nos anos de 1974 a 2016. Sua organização foi feita no programa *Microsoft Office Excel*, a fim de que pudessem ser associados ao programa *ArcGis 10.4* pela ferramenta *Join* - isto é, agregando os dados estatísticos das planilhas ao arquivo *shapefile* dos municípios do estado em 1970, também obtido pelo IBGE.

É importante salientar que os dados foram analisados em consonância com a conjuntura municipal de 1970, por isso foi feito um levantamento na plataforma IBGE cidades acerca da data de emancipação de cada município, e a junção dos dados daqueles que se emanciparam após 1970 aos seus municípios de origem.

Uma vez em posse de tais informações, buscou-se elaborar quatro mapas com temáticas referentes à 1) densidade; 2) taxa de crescimento; 3) taxa de aceleração e 4) variação do ponto médio da produção, reproduzindo uma metodologia já consolidada por Hermuche (2013). Sendo assim, o mapa de densidades foi feito no programa *ArcGis 10.4* com os valores obtidos no cálculo de:

$$\frac{\textbf{Nº de cabeças de gado no município}}{\textbf{Área total do município}}$$

Referentes apenas aos anos de 1974 e 2016, e aplicados em uma legenda de 0 - 0,25; 0,25 - 0,50; 0,50 - 0,75; 0,75 - 1,0 e 1,0 - 1,25.

Para a geração mapa de crescimento foi estabelecida uma organização diferente, com os anos de 1974 a 2016 divididos em um intervalo temporal de seis anos, dispostos da seguinte forma: grupo 1 - 1974 a 1979; grupo 2 - 1980 a 1985; grupo 3 - 1986 a 1991; grupo 4 - 1992 a 1997; grupo 5 - 1998 a 2003; grupo 6 - 2004 a 2009 e grupo 7 - 2010 a 2016. Em seguida, foi gerada a taxa de crescimento, em percentual, por meio da seguinte equação:

$$\frac{(\textbf{Produção do grupo posterior - produção do grupo anterior)}}{\textbf{Produção do grupo anterior}} \textbf{ x 100}$$

Após, organizando na seção *categories* das propriedades do *layer* no programa *ArcGis 10.4*, foram obtidos seis mapas com uma variação temporal de 11 anos (1974 a 1985;

1980 a 1991; 1986 a 1997; 1992 a 2003; 1998 a 2009 e 2004 a 2016), classificados em alta redução (valores negativos >50%); baixa redução (valores negativos <50%); estagnação (crescimento com resultado zero); baixo crescimento (valores positivos <50%) e alto crescimento (valores positivos >50%).

Já com relação ao mapa da taxa de aceleração, foram utilizados os dados da taxa de crescimento na seguinte equação:

Taxa de crescimento posterior - Taxa de crescimento anterior

De tal forma que fossem criados cinco grupos (1974 a 1991; 1980 a 1997; 1986 a 2003; 1992 a 2009 e 1998 a 2016), classificados por desaceleração (valores negativos), estagnação (valores iguais a zero) e aceleração (valores positivos). Esta etapa também foi feita utilizando a seção *categories* nas propriedades do *layer* no programa *ArcGis 10.4*, adicionando os valores da tabela e agrupando-os na classificação descrita acima.

No que tange ao mapa de variação do ponto médio, para sua criação foi necessário gerar antes um centróide de cada município, produzido no programa *ArcGis 10.4,* com a ferramenta "*feature to point*". Tendo esta informação foi possível extrair, então, suas coordenadas correspondentes, mediante o uso da ferramenta "*Add XY coordinates*".

Após exportar as coordenadas para o programa *Excel* foram feitos os cálculos de:

(I) latitude do munícipio x produção total do ano

(II) longitude do município x produção total do ano

Assim, pôde-se realizar o somatório de todas as latitudes e longitudes e também o da produção total de cada ano e com tais resultados fazer o cálculo das coordenadas em relação à produção total de cada ano, conforme as equações:

$$\textbf{(I)}\ \frac{\textbf{Valor total das longitudes do ano}}{\textbf{Valor total do ano}} \qquad \textbf{(II)}\ \frac{\textbf{Valor total das latitudes do ano}}{\textbf{Valor total do ano}}$$

Exportando os valores a uma nova tabela do programa *Excel*, foi possível associar estes dados ao *shapefile*, na ferramenta "*Add x e y*" e, enfim, obter os pontos médios referentes a cada ano, resultando no mapa de variação do ponto médio.

RESULTADOS

O mapa de densidades (figura 02) faz um comparativo entre o primeiro ano analisado, 1974, e o último, 2016, denotando as diferenças entre suas densidades (quantidade de cabeças de gado dividido pela área do município). O objetivo é elencá-las de forma fidedigna e clara, mostrando em quais municípios a produção aumentou, diminuiu ou se manteve relativamente estável.

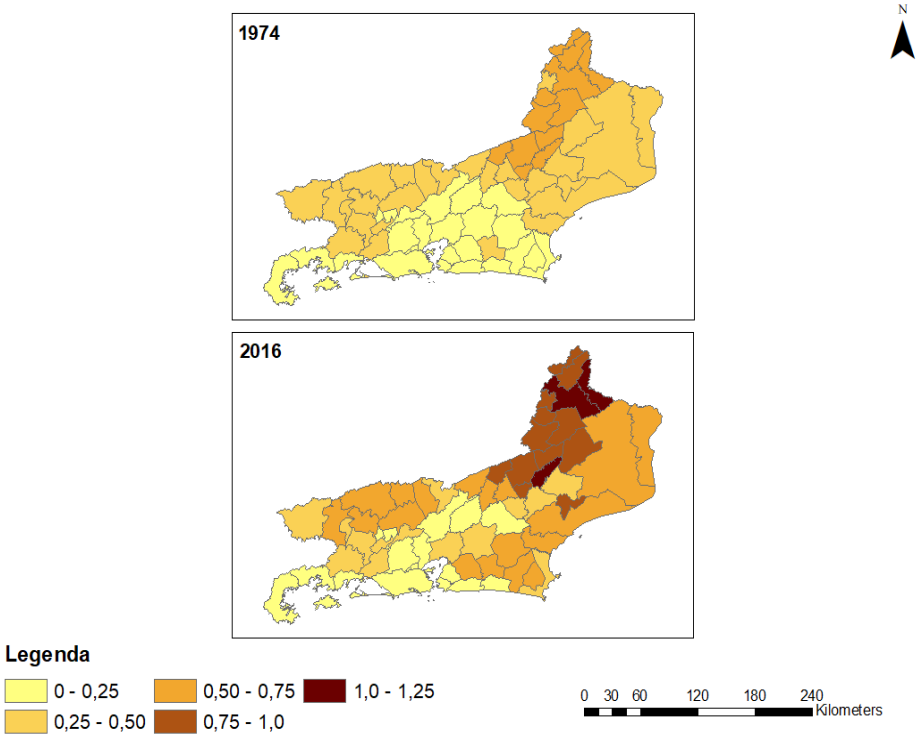


Figura 02: Mapa de densidades - 1974 e 2016

A partir da comparação entre os dois anos, infere-se que em dezessete municípios (26,56%) a densidade da produção não teve aumento, permanecendo na mesma classificação 0 - 0,25 em ambos os anos. Outros dez municípios (15,62%) também mantiveram pouca oscilação, mantendo os valores entre 0,25 - 0,50.

Nas mesorregiões (IBGE, 1968) Centro-Sul, Norte e Noroeste do Estado houve um aumento considerável, com destaque para os municípios de São Sebastião do Alto, Itaperuna e Bom Jesus do Itabapoana no ano de 2016, alterando para a classe 1,0 - 1,25. Além destes, também há outros doze municípios de densidades expressivas de 0,75 - 1,0 em 2016 e 18 municípios com densidade de 0,50 a 0,75.

Embora o nível mais baixo de densidade na região metropolitana (0 - 0,25) tenha caído de dez para sete municípios, considerando o período de 1974 a 2016, esta área conta com um número maior de municípios de menor valor geral de densidade do estado. Isso ocorre, em grande parte, devido à intensa urbanização local, que acaba gerando uma descentralização da criação de gado para áreas interioranas e periféricas.

Nesse ínterim, vê-se que a pecuária bovina de forma geral se concentra na mesorregião Noroeste Fluminense, tendo produção notória também no Norte fluminense, seguida por parte da região Centro-Sul. Há ainda alguns municípios das Baixadas litorâneas que apresentaram maior densidade de rebanho em 2016, um

fenômeno recente que pode indicar uma nova frente de expansão, pois há grande disponibilidade de terra para plantio e expansão da cadeia produtiva de leite na região. Considerando a figura 03 - Mapa de taxa de crescimento, verifica-se como este fenômeno evoluiu ao longo do tempo.

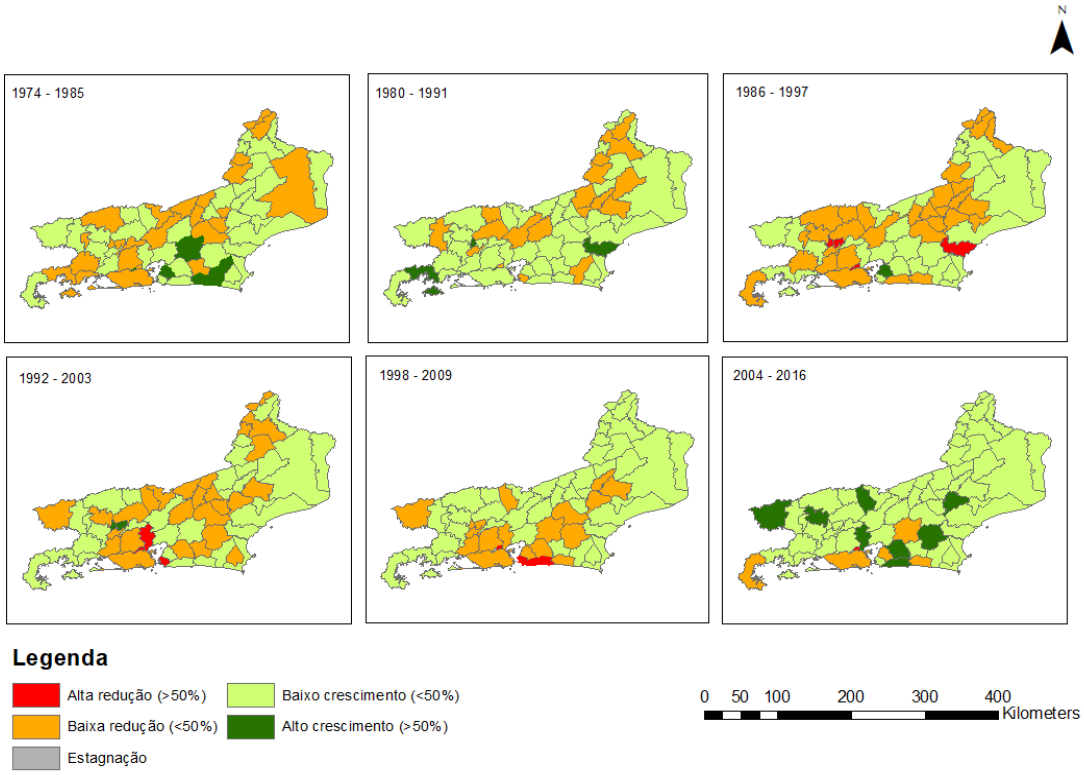


Figura 03: Mapa de taxa de crescimento

De 1986 a 1997 foi vista alta redução em cinco municípios (7,81%); em 1992 a 2003, em quatro municípios (6,25%); em 1998 a 2009, apenas três municípios (4,68%) e em 2004 a 2016 somente um (1,57%). A estagnação foi vista no município de Nilópolis tanto em 1998 a 2009 quanto 2004 a 2016 e a baixa redução foi mais evidente no período de 1986 a 1997, com 30 municípios (ou 46,87%).

É interessante notar, contudo, que Nilópolis, Mendes e Casimiro de Abreu passaram por grandes transformações, saindo de um cenário de alto crescimento de 1980 a 1991 para alta redução em 1986 a 1997. Situação semelhante ocorre com Maricá, só que este município saltou de alta redução em 1998 a 2000 para alto crescimento em 2004 a 2016.

O cenário atual se mostra favorável à produção pecuária bovina pois, de acordo com o recorte de 2004-2016, 49 municípios apresentam baixo crescimento e 8 possuem com alto crescimento. Ou seja, dos 64 municípios, 57 estão em crescimento, correspondendo a 89,06% do estado. Este fato pode estar associado à implantação do

programa Rio Rural em 2005, que levou informação e pôs à disposição do produtor recursos tecnológicos, promovendo a preservação ambiental por meio de sua capacitação. Assim, este projeto visa a melhoria na produção agropecuária por meio do desenvolvimento sustentável. A atuação específica deste programa para a pecuária seria pelos quatro núcleos estruturantes: Rio Genética, “que promove acesso de tecnologias genéticas na Pecuária aos produtores rurais” (SOARES, et al., 2013), tanto no banco de dados genéticos quanto em ações de prevenção de doenças, como a oferta de vacinas contra febre aftosa; Estradas de Produção, que garante a qualidade das vias de transporte de insumos; Sanidade Rio, cuja responsabilidade cerne na promoção de saúde animal e vegetal; e, por fim, o Crédito Fundiário, que dispõe de incentivos fiscais e de crédito aos produtores.

Além disso, há outros dois programas setoriais auxiliares que possuem relação direta com a pecuária bovina, o Rio Leite, “que visa ao aumento da produção e da qualidade do leite e à ampliação do mercado, bem como à assistência técnica, introdução de tecnologias e manejos adequados e incentivos tributários” (SOARES, et al., 2013), e o Rio Carne, o qual coopera com a atração de tecnologia de ponta para capacitar produtores e inseri-los na lógica de mercado internacional, elevando a qualidade de produto tanto ao consumidor interno quanto para a exportação.

Nesse ínterim, a implementação de tais programas corrobora para o cenário de aceleração da produção pecuária bovina visto na Figura 04 - Mapa de taxa de aceleração.

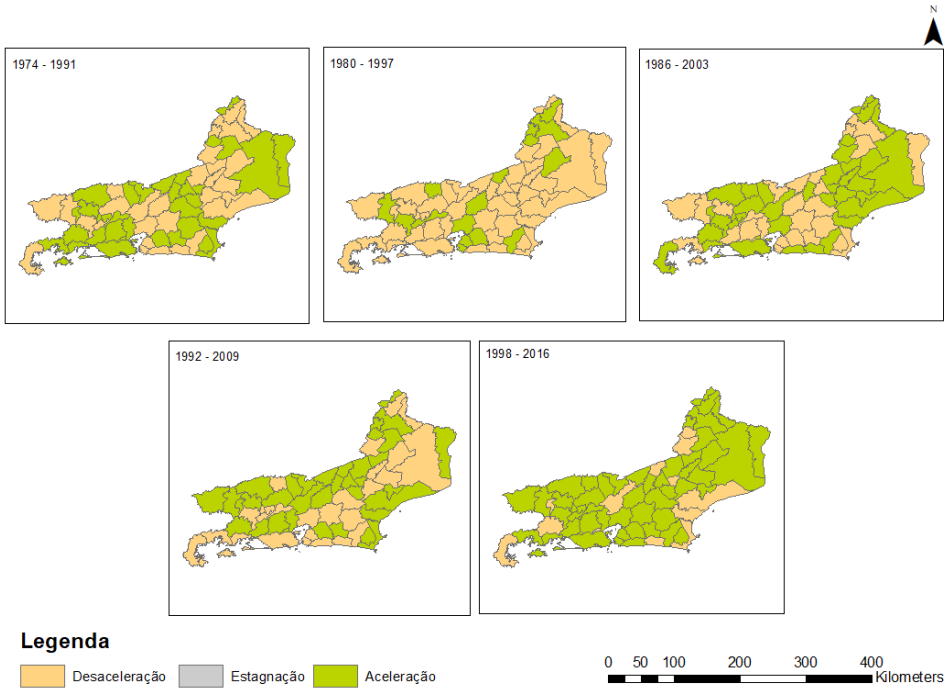


Figura 04: Mapa de taxa de aceleração

No intervalo temporal de 1998-2016, 79,68% (51 municípios) apresentavam aceleração, 18,75% (12 municípios) estavam em desaceleração e 1,57% (um município) em estagnação. Este foi o maior valor de aceleração da análise, evidenciando o panorama de crescimento da produção pecuária bovina no estado, e apenas Paraty, Saquarema e Santo Antônio de Pádua mantiveram a mesma classificação de desaceleração em relação ao período anterior.

As séries de 1992-2009 e 1986-2003 apresentaram os mesmos valores para desaceleração 42,18% (27 municípios) e 57,82% (37 municípios) para aceleração, no entanto, sua disposição mudou ao longo de cada série, e somente sete municípios continuaram na mesma classificação de desaceleração em ambas as séries. Neste período, como denota (MANDÂNELO *et al*, 2005) houve mais consumo de lácteos, por diversos motivos, como "[...] crescimento populacional, aumento do poder de compra por parte de alguns segmentos da população, e até mesmo algumas mudanças ocorridas nos hábitos alimentares."

Por fim, o período de 1980-1997 foi o que teve a maior desaceleração, com uma taxa de 73,43%, enquanto a aceleração era de 26,57%. Já os anos entre 1974-1991 contaram com uma desaceleração de 45,32% e aceleração de 54,68%, fruto da transição estrutural de produção entre as décadas de 1970 e 1980 no estado.

Outra variável analisada foi a do ponto médio da produção, tal qual mostra a figura 05. O objetivo desta representação foi denotar a variação do centróide da produção bovina no estado, por meio da geração de pontos médios de produção de cada ano.

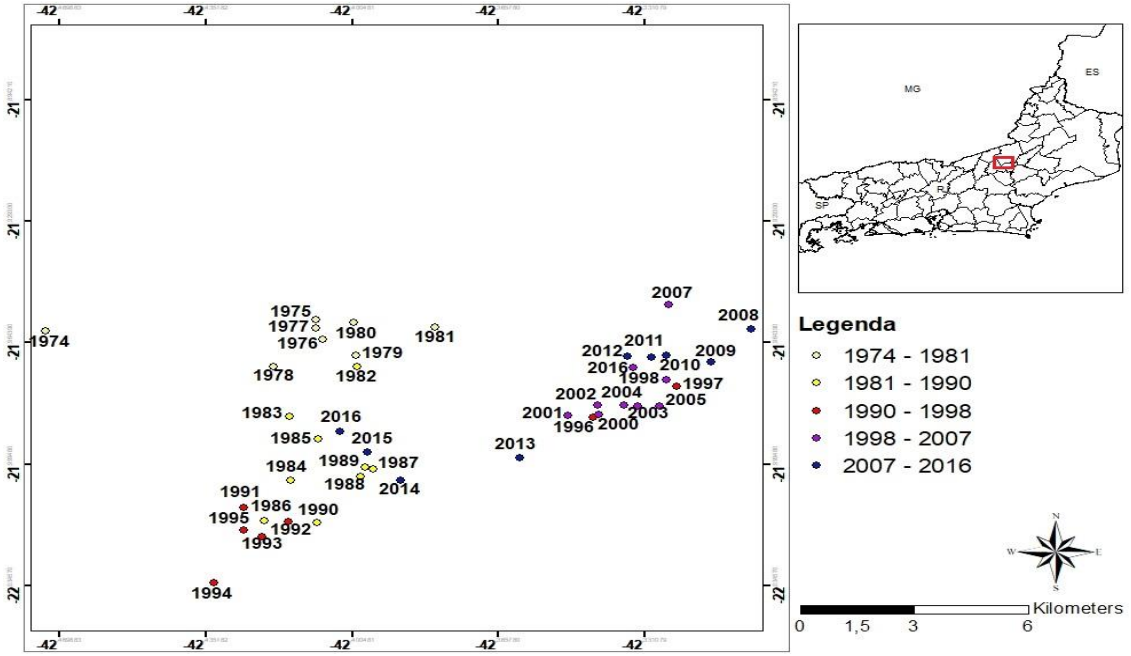


Figura 05: Variação do ponto médio da produção pecuária bovina no estado

Assim, é notório que esta variável não teve grandes oscilações ao longo do tempo. O centróide sempre esteve fincado nesta mesma região e possui um percurso que ora continua na mesma tendência, ora oscila para outros pontos.

De forma geral, pode-se inferir que há um cinturão de produção que atrai o centróide para a região Noroeste fluminense, mas que, devido aos números expressivos em outras áreas, o mantém na posição atualmente vista.

De 1974 a 1981, os pontos se concentraram mais ao norte, ao passo que, de 1981 a 1995, a tendência foi ir mais ao sul. A partir de 1996, houve grande movimento para norte e leste, seguindo até 2012. Em 2013, houve propensão de retorno aos primeiros pontos mais ao sul e oeste, sendo esta a orientação até o ano de 2016.

CONCLUSÕES

Considerando o objetivo principal do trabalho, foi aplicado um método de Sistema de Informação Geográfica (SIG) para a espacialização de dados no estudo de caso da produção pecuária bovina no Estado do Rio de Janeiro.

Ao conciliar informações disponíveis no portal SIDRA - Banco de dados do IBGE com ferramentas digitais de processamento de dados e geração de mapas (*Excel* e *ArcGis 10.4*, respectivamente), foi possível analisar a dispersão do gado no estado pela discrepância de densidades entre 1974 e 2016, pela taxa de crescimento ao longo de seis séries temporais e o modo como ocorreu, se foi de forma acelerada ou se houve desaceleração. Além disso, verificou-se a trajetória do ponto médio do centróide da produção em cada ano.

Dessa forma, tem-se uma ideia do histórico da pecuária bovina no Estado e seus novos rumos, fomentados principalmente por diversas políticas públicas de incentivo à indústria de laticínios e de carne para corte. O grande pólo continua sendo o Noroeste fluminense, seguido pelo Norte fluminense (fato comprovado em todos os mapas). Também há boa produção em alguns municípios da região Centro-Sul, e uma nova frente de expansão nas Baixadas Litorâneas, devido ao aumento da produção leiteira. Na região metropolitana, esta atividade ainda não possui números tão expressivos, pois a urbanização impede a criação de gado.

Referências bibliográficas

ANDRADE, P.R..; CÂMARA, G.; MARETTO, R.V.; MONTEIRO, A.M.V.; CARNEIRO, T.G.S.; FEITOSA, F.F. (2015) Experiences with a Socio-Environmental Modeling Course. Modelling in Science Education and Learning, v. 8, n. 1, pp. 71-92.

CHIARI, L., FEIJÓ, L.D., GOMES, R.C. Evolução e Qualidade da Pecuária Brasileira. Nota técnica - EMBRAPA - Gado de corte. Campo Grande - MS, 2010. Disponível em:

<https://www.embrapa.br/documents/10180/21470602/EvolucaoeQualidadePecuaria.pdf/64e8985a-5c7c-b83e-ba2d-168ffaa762ad>. Acesso em: 23 jul. 2018.

GRISA, C. As políticas públicas para a agricultura familiar no Brasil: um ensaio a partir da abordagem cognitiva. Revista desenvolvimento em debate v.1, n2. p. 83-109. Disponível em: http://desenvolvimentoemdebate.ie.ufrj.br/pdf/dd_catia.pdf. Acesso em: 19 jul. 2018.

HERMUCHE, P. M. Dinâmica espacial da produção de ovinos naturalizados no Brasil no contexto da paisagem genética. Tese de doutorado - UNB - Universidade de Brasília. Brasília - DF. 2013.

MARAFON, J.G., MANDÂNELO, D. H. V. L. O complexo agroindustrial da pecuária de leite no estado do Rio de Janeiro. SOBER - Sociedade Brasileira de economia, administração e sociologia rural. Disponível em <http://www.sober.org.br/palestra/12/04O249.pdf> Acesso em: 24 jul. 2013

MAUS, V.; CÂMARA, G.; CARTAXO, R.; SANCHEZ, A.; RAMOS, M.; QUEIROZ, G.R. (2016). A Time-Weighted Dynamic Time Warping Method for Land-Use and Land-Cover Mapping. IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing, v. 9, n. 8, pp. 3729-3739.

Rio Rural – Programa de desenvolvimento rural sustentável em microbacias hidrográficas. (n.d.), 2005. Disponível em: <http://www.microbacias.rj.gov.br/pt/rio-rural.> Acesso em: 23 jul. 2018

SCHLESINGER, S. Onde pastar? O gado bovino no Brasil. Editora FASE. Rio de Janeiro - RJ. 2010.

SOARES, K. M. S., DE AZEVEDO, J. A., DE OLIVEIRA, J. T., MARQUES, J. A. B., DOS SANTOS, D. L. M. Políticas públicas: um estudo sobre o programa Rio Rural. XII Seminário de Integração Regional - UCAM. Campos dos Goytacazes, 2013. Disponível em: <https://seminariodeintegracao.ucam-campos.br/wp-content/uploads/2013/11/xii-seminario-integracao-2013-katia-macabu-de-sousa-soares.pdf>. Acesso em: 23 jul. 2018.

TEIXEIRA, J. Estrutura produtiva do campo e a evolução da pecuária no município de Três Lagoas - MS. II Simpósio Internacional de Geografia Agrária. – Presidente Prudente, 2005. Disponível: <http://www2.fct.unesp.br/nera/publicacoes/singa2005/Trabalhos/Artigos/Jodenir%20Calixto%20Teixeira.pdf>. Acesso em: 25 jul. 2018.

CLASSIFICAÇÃO CLIMÁTICA DE KÖPPEN APLICADA EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO: ESTUDO DE CASO NO PARQUE ESTADUAL DO MENDANHA (PEM) E NA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL GERICINÓ-MENDANHA (APAGM)

Wilson Messias dos Santos Junior[1]
Vivian Castilho da Costa[1]
Jorge da Paixão Marques Filho[1]
André Luiz da Silva Filho[2]

1 – Universidade do Estado do Rio de Janeiro – Instituto de Geografia (wilson.messias@gmail.com; vivianuerj@gmail.com;jmarques.uerj@gmail.com)
2 – Universidade do Estado do Rio de Janeiro – Consórcio CECIERJ / CEDERJ (andref1910@gmail.com)

ABSTRACT

Mendanha State Park (PEM) and the Gericinó-Mendanha Environmental Protection Area (APAGM) shelter forest remaining in an advanced stage of conservation. The climatic classification proposed in this work had as objective the spatial delimitation of areas with similar climatic and biogeographic characteristics. From the Köppen climate classification and with the Geographic Information System (GIS) help it was possible to point out the climatic predominance in the region. The methodology used was based on the mapping with the main characteristics of the climatic classes, resulting in the predominance of the following climatic types: Cfa – with hot summer, Cfb – with temperature summer, Am – monsoon and Aw – with dry winter.

Keywords: Geotechnologies; Protected Areas; Climatic Classification

INTRODUÇÃO

A Área de Proteção Ambiental Gericinó-Mendanha (APAGM) foi criada a partir do decreto n° 38.183 de 05 de setembro de 2005, e o Parque Estadual do Mendanha (PEM) foi criado a partir do decreto n° 44.342 de 22 de agosto de 2013. Estas Unidades de Conservação da Natureza objetivam, dentre outros aspectos, preservar e conservar o ecossistema característico de Floresta Ombrófila Densa Montana (cerca de 44 %) e Submontana (cerca de 56 %) existente na região do maciço Gericinó-

Mendanha (figura 01), que integra três municípios da região metropolitana (Rio de Janeiro, Nova Iguaçu e Mesquita).

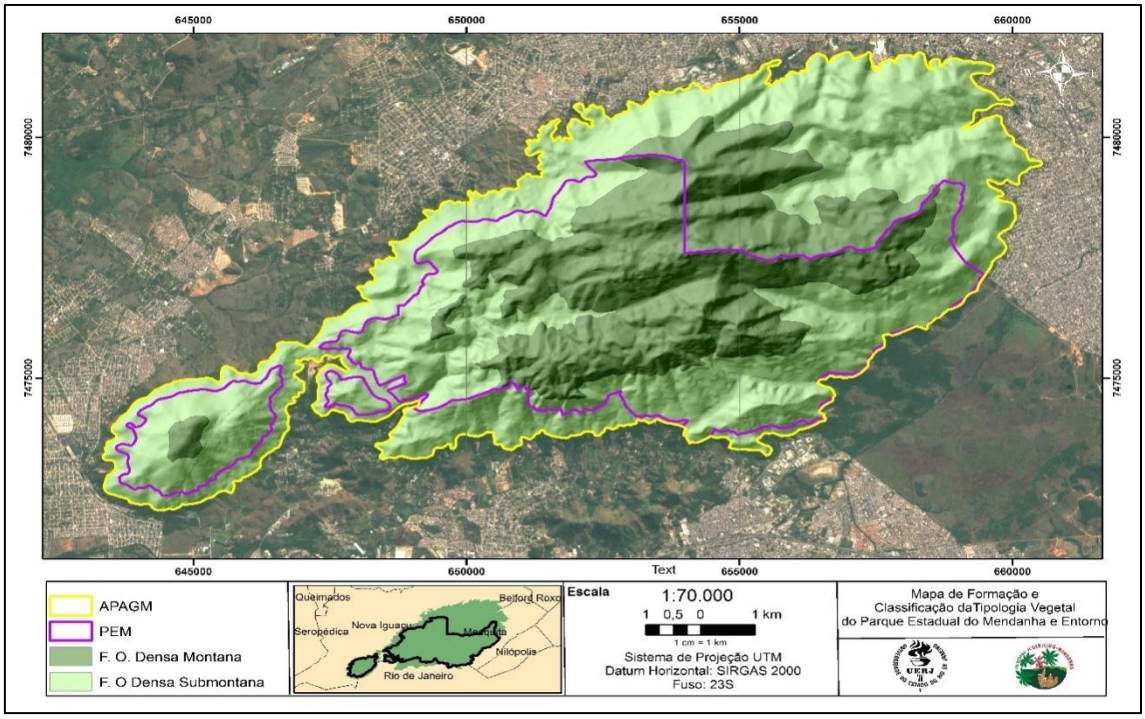


Figura 01: Mapa da cobertura vegetal da APAGM e do PEM

De acordo com estudos de Gama et al. (2003), o maciço Gericinó-Mendanha representa um dos poucos exemplos na região metropolitana do Estado do Rio de Janeiro que sobreviveu à degradação ambiental, abrigando um remanescente florestal em bom estado de conservação.

Sua proximidade com áreas urbanas e rurais, somada à carência de informação relativa à vegetação da APAGM e do PEM, justificam os esforços feitos no sentido de promover a conservação e o uso racional dos recursos naturais encontrados na região.

Originalmente, quase toda a área nos limites da APAGM e do PEM exibiam uma fisionomia predominantemente florestal que ao longo dos anos passou por profundas mudanças devido ao estabelecimento e expansão de atividades rurais e urbanas (GAMA et al 2003).

Atualmente parte da vegetação original encontra-se substituída por pastagens e atividades agrícolas. De um modo geral, os maiores impactos sobre a cobertura vegetal ocorreram nos trechos com menor declividade e mais próximos às áreas agropecuárias e urbanas, caracterizado como a zona de entorno. Nos locais mais

íngremes, de difícil acesso, encontram-se, ainda, matas em ótimo estado de conservação (SANTOS JUNIOR e COSTA, 2017).

De forma generalizada, o clima da região é classificado como Tropical de Altitude e Tropical nas áreas baixas, caracterizado por verões úmidos e invernos secos (GOMES, 2007). A temperatura anual varia entre 20º a 27º e a pluviosidade média do Maciço está acima de 1.300 mm/ano segundo registros da Estação Meteorológica de Bangu (EARTH TECH, 2004).

A área de estudo situa-se entre as bacias aéreas I e III, sendo esta última a bacia mais poluída da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, compreendendo toda a Baixada Fluminense, incluindo os bairros de Nova Iguaçu e de Mesquita (BARBOSA, 2008). Na revisão da literatura, não se encontrou dados suficientes para descrever, detalhadamente, o clima da região com um modelo de classificação climática típica. Por esse motivo, optou-se em utilizar o modelo de classificação climática desenvolvido por Köppen (1901), representado espacialmente na pesquisa de Alvares et al. (2013) por acreditar que a mesma pode fornecer uma classificação mais detalhada para área de estudo. De acordo com Oliveira (2016, p. 312), a classificação de Köppen-Geiger, foi inicialmente publicada em 1901 e posteriormente atualizada nos anos de 1918, 1927 e 1936. A classificação tem como principal pressuposto a influência direta da vegetação natural no clima prevalecente de cada região do planeta Terra.

A classificação climática de Köppen leva em consideração os aspectos da vegetação sendo ideal uma vez que na área é encontrado grande percentual (cerca de 57,2 %) de vegetação em estágio avançado de conservação (SANTOS JUNIOR e COSTA, 2017).

METODOLOGIA

A classificação climática de Köppen é largamente utilizada, em sua forma original ou com modificações, e parte do pressuposto de que a vegetação natural é a melhor expressão do clima de uma região (SÁ JUNIOR, 2009). Uma vantagem adicional é o seu caráter didático, permitindo adaptá-la para diferentes níveis (escalas), sendo, ao mesmo tempo, simples e detalhada.

Para a elaboração do mapeamento na área de estudo foram utilizados os dados disponibilizados pela pesquisa de Alvares et al. (2013) para o território nacional que consiste na classificação climática de Köppen para o Brasil (figura 02). Em sua pesquisa, Alvares et al. (2013), basearam-se na classificação climática de Köppen mais recente (1936).

Na geração do mapeamento, foi utilizado Sistema de Informação Geográfica (SIG) como plataforma de trabalho para a criação, edição, gerenciamento e publicação dos dados, sendo o mapa elaborado de acordo com as características climáticas de cada região do Brasil, com um código de cores de para cada tipo climático (padrão de cores RGB sugerido por PEEL et al., 2007).

Por fim os dados utilizados em sua pesquisa foram provenientes de estações meteorológicas distribuídas pelo território nacional num total de 2.950. Estas estações de precipitação possuem séries de dados temporais (> 25 anos entre 1950 e 1990). O mesmo período foi considerado para média dados mensais de temperatura, de 2.400 estações meteorológicas (ALVARES et al., 2013).

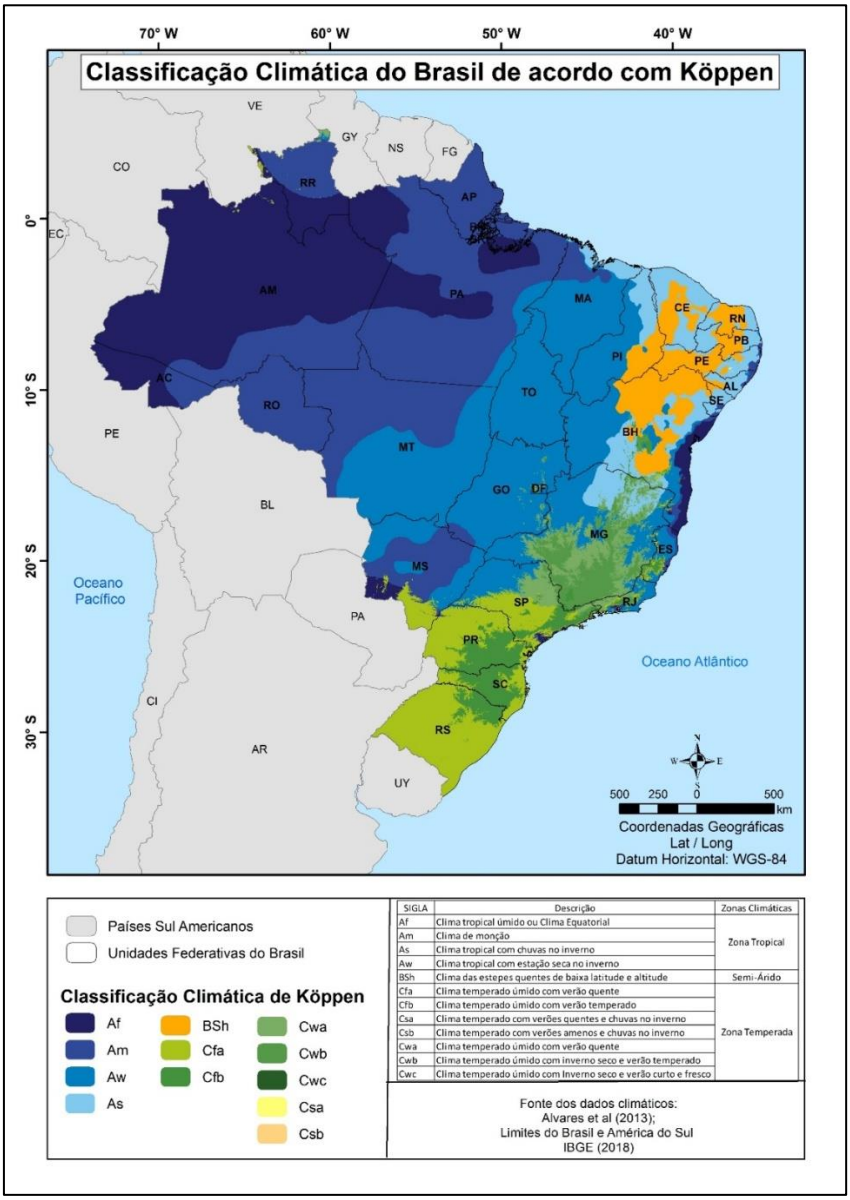


Figura 02: Classificação Climática de Köppen para o Brasil.
Adaptado de: Alvares et al. (2013)

A partir daí, executou-se um recorte espacial para a área de estudo utilizando ferramentas de geoprocessamento presente na plataforma *Esri ArcGIS* 10.4 (licença laboratorial LAGEPRO[2]), além da transformação matricial em vetor a fim de proceder com algumas edições vetoriais nos dados resultantes. As características de cada grupo climático foram organizadas tendo como base o trabalho de SÁ JUNIOR (2009). Em linhas gerais, a metodologia pode ser organizada nas seguintes etapas:

Etapa 1 – Nessa etapa foi feita a aquisição dos dados referentes à pesquisa de Alvares et al (2013). Os dados encontram-se disponíveis pelo Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais (IPEF) em http://www.ipef.br/geodatabase/. Feito o download da base, foi necessário proceder com o recorte espacial para o limite da área de estudo, sendo utilizada a ferramenta "*extract by mask*" disponível no pacote *Spatial Analyst* da plataforma *Esri ArcGis*. Basicamente esta ferramenta extrai as informações das células de um raster que correspondem às áreas definidas por uma máscara, que no caso foi o limite da área de estudo. Posteriormente foi necessário projetar o arquivo de coordenadas angulares (lat/long) para métricas (utm) preservando o datum horizontal de origem (WGS-84).

Etapa 2 – Nessa etapa, de posse dos dados para a área de estudo, utilizou-se a fermenta de conversão raster-vetor "*Raster to Polygon* ". Esta ferramenta consiste basicamente na conversão de um conjunto de dados em formato raster para dados vetoriais (polígonos). Entretanto após essa conversão ocorre o chamado efeito "serrilhado", logo deve-se perceber a generalização significativa e as mudanças ocorridas no arquivo resultante. Sobre isso Davis (2001), aponta que a conversão de uma feição se torna complexa nos casos em que diferentes informações ocorrem no espaço de uma mesma célula (pixel) ou que dois pontos são tão próximos entre si que acabam por compartilhar o mesmo pixel (DAVIS, 2001). Assim sendo, foi necessária a utilização da ferramenta "*Smooth Polygon*" que consiste na suavização dos arcos dos polígonos resultantes.

Etapa 3 – Nessa etapa foram analisados os polígonos resultantes na etapa 2, sendo necessário a adoção e validação a partir de regras topológicas visando a consistência dos polígonos, levando em consideração as regras "m*ust no overlap*" (não deve haver interseções entre os polígonos) e "*must not have*" *gaps* (não deve haver fendas entre os polígonos). Além disso foram calculados o percentual e a área para cada classe climática

[2] Laboratório de Geoprocessamento vinculado ao Instituto de Geografia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro

presente na área de estudo. Por fim, os valores quantitativos referentes as classes climáticas foram calculados em hectares (ha) e em percentual, sendo sinalizados para cada unidade de conservação. O fluxograma (figura 03) a seguir apresenta as principais etapas realizadas para se materializar a metodologia proposta nesse artigo:

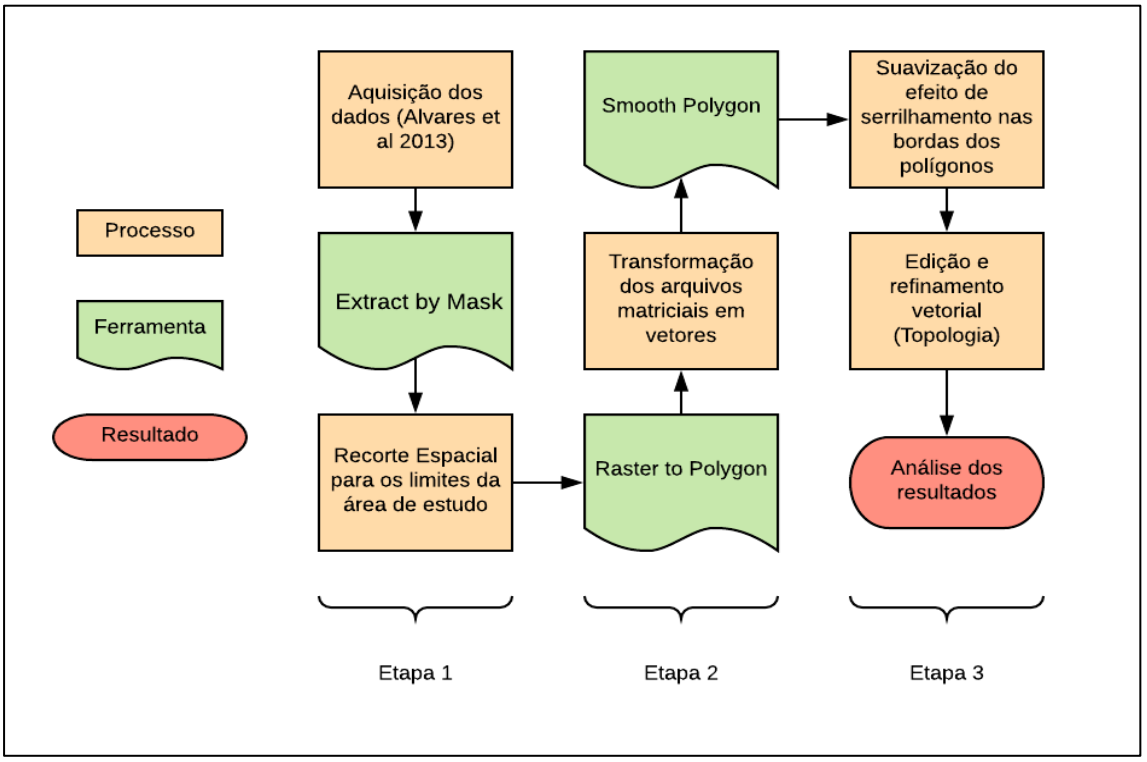


Figura 03: Fluxograma metodológico contendo as principais etapas executadas.

RESULTADOS

De acordo com a classificação climática de Köppen, na região onde se localiza o PEM há predominância dos climas Cfa - Clima temperado úmido com verão quente. Nesse tipo de clima as temperaturas são superiores a 22ºC no verão e com mais de 30 mm de chuva no mês seco; Cfb - Clima temperado, com verão moderadamente quente (quadro 1). Nesse tipo de clima ocorrem chuvas uniformemente distribuídas, sem estação seca e a temperatura média do mês mais quente não chega a 22ºC. A precipitação varia de 1.100 a 2.000 mm com a estação chuvosa ocorrendo de novembro a abril. A estação seca ocorre de maio a outubro, sendo julho o mês mais seco. A temperatura média do mês mais frio é superior a 18ºC. No Brasil a existência de 1 a 2 meses secos é quase sempre acompanhada de florestas (NIMER, 1989), que estão presentes em ótimo estado de conservação nas áreas mais íngremes do maciço Gericinó-Mendanha.

QUADRO 01: CLASSES CLIMÁTICAS PREDOMINANTES NO PEM E NA APAGM:

GRUPO	CLIMA	DESCRIÇÃO	TIPO	Descrição	SUBTIPO	Descrição
A	Clima tropical	Climas megatérmicos Temperatura média do mês mais frio do ano >18°C Estação invernosa ausente Forte precipitação anual	m	Precipitação total anual média > 1500 mm Precipitação do mês mais seco < 60 mm	Não se aplica	Não se aplica
			w	Chuvas de verão inverno seco		
C	Clima Temperado ou Clima Temperado Quente	Climas mesotérmicos Temperatura média do ar dos 3 meses mais frios compreendidas entre -3°C e 18°C Temperatura média do mês mais quente > 10°C Estações de Verão e Inverno bem definidas	f	Clima úmido Ocorrência de precipitação em todos os meses Inexistência de estação seca definida	a	Temperatura média do ar no mês mais quente > 22°C
					b	Temperatura média do ar no mês mais quente < 22°C Temperaturas médias do ar nos 4 meses mais quentes > 10°C

Fonte: Adaptado de Sá Júnior (2009)

A classificação climática de Köppen, numa escala mundial, utiliza como critérios descriminantes à temperatura do ar e a precipitação pluvial. Em sua classificação foram descritos cinco tipos (grupos) básicos de clima, identificados pelas letras maiúsculas A, B, C, D, E. (ALMEIDA, 2016). Na APAGM e no PEM foram identificados os grupos A e C, como descrito no quadro acima. A classificação climática de Köppen introduz também subtipos e variedades, expressos por letras minúsculas, para levar em conta a amplitude térmica anual e distribuição sazonal das chuvas e são incorporadas ao grupo, constituindo a fórmula climática. Na APAGM e no PEM foram encontrados os tipos “m”, “w” e “f” e os subtipos “a” e “b”. O mapa (figura 04) apresenta os principais tipos climáticos encontrados nos limites da APAGM e do PEM:

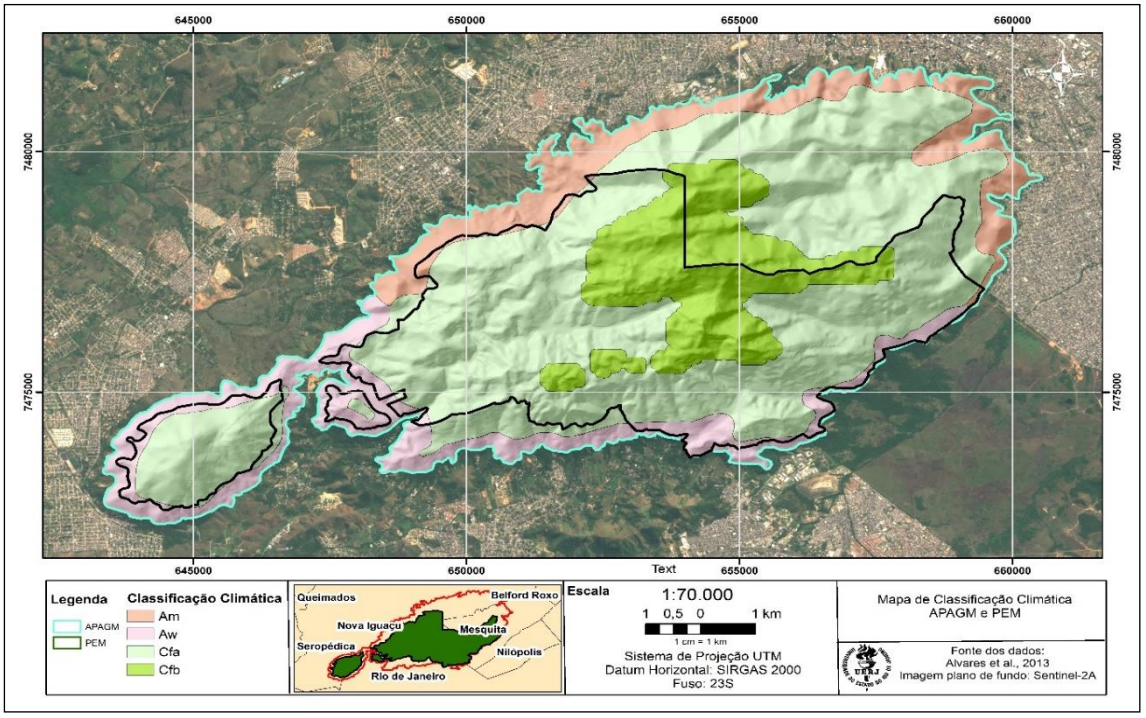


Figura 04. Classificação Climática de Köppen para área de estudo

A figura acima ajuda a entender que existe uma relação direta entre a vegetação existente na área de estudo e o clima apresentado. O quadro 2 apresenta os dados relativos a classificação climática por unidade de conservação.

QUADRO 2: ÁREA E PERCENTUAL POR UNIDADE DE CONSERVAÇÃO

Classificação de Köppen	Tipo de Clima	APAGM		PEM	
		Área (ha)	%	Área (ha)	%
Am	Clima Tropical com Chuva nos Meses de Verão	905,29	11,34	35,35	0,8
Aw	Clima Tropical com Estação Seca de Inverno	1048,48	13,13	355,88	8,09
Cfa	Clima Temperado Úmido com Verão Quente	4745,44	59,45	3101,35	70,52
Cfb	Clima Temperado Úmido Verão Moderadamente Quente	1283,46	16,08	905,55	20,59

Fonte: Dos autores

Nas áreas de maior altitude encontramos o tipo climático Cfb que representa um clima temperado, tendo como características estações de verão e inverno bem definidas, além disso há a prevalência de precipitação durante todo o ano. O tipo climático descrito encontra-se relacionado com a área de Floresta Ombrófila Densa Montana, de acordo com IBGE (2012) esse tipo de vegetação possui como características a presença em áreas que se situam acima de 400 m de altitude, apresenta bom estagio de conservação

e encontra-se em regiões com índices pluviométricos elevados e bem distribuídos durante o ano.

Em seu entorno ocorrem variações apresentadas pelos tipos climáticos “Cfa”, “Am” e “Aw”. As variações nas características climáticas nessas regiões estão relacionadas com a maior diversificação vegetal apresentada, estando presentes a Floresta Ombrófila Densa Submontana que possui conservação em menor grau devido ao crescimento de intervenção antrópico que está retirando a vegetação natural e introduzindo áreas com pastagens e produções agrícolas ao entorno do Maciço Gericinó-Mendanha, dessa forma interferindo nos principais elementos climáticos da região.

CONCLUSÕES

Diante do exposto, essa pesquisa procurou entender como o comportamento climático de uma região fornece informações sobre os mecanismos que possibilitam a dinâmica ambiental, sobretudo em áreas legalmente protegidas conhecidas no Brasil como unidades de conservação. Conhecer a variabilidade climática pode contribuir no manejo do solo (para atividades agrícolas), levantamento das espécies florestais compatíveis com determinado clima (inventário florestal) dentre outros.

O clima ajuda contribuir no regime de chuvas necessárias a preservação de matas secundárias em estágio de regeneração. A preservação dessa vegetação contribui diretamente para o clima, tanto em micro quanto em macro escala. Sua manutenção é primordial como mantenedora de nascentes de diversos cursos d’água que alimentam bacias hidrográficas que abastecem a população os animais existentes no maciço.

O clima pode ser considerado um fator determinante dentro da dinâmica espacial de distribuição e disseminação dos seres vivos, uma vez que afeta diretamente o solo e consequentemente toda biota nele existente.

O uso de geotecnologias, em especial o SIG, provou-se ser determinante no estudo interpretativo da classificação climática, contribuindo para geração de informações precisas sobre a área de estudo. A aplicação das ferramentas de análise espacial permitiu a produção de um importante banco de dados geográficos, necessário para difusão da informação e conscientização por parte dos órgãos competentes.

Nesse sentido, justifica-se a importância da APAGM e do PEM como áreas estratégicas para a manutenção e conservação da biodiversidade no Estado do Rio de Janeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, H. A. Cimatologia aplicada à Geografia. 2016.

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L., SENTELHAS, P. C., DE MORAES, G., LEONARDO, J., & SPAROVEK, G., 2013: Köppen's Climate Classification Map for Brazil. Meteorologische Zeitschrift, 22 (6), 711-728. 2013.

BARBOSA, G. L. O Ambientalismo em Nova Iguaçu: Políticas Públicas e Movimentos Sociais. Dissertação 237 f. Universidade Federal do Rio de Janeiro. 2008.

CRUZ, C.B.M.; VICENS, R.S.; RICHTER, M.; SEABRA, V.S.; REIS R.B.; FABER, O.A.; ARNAUT, P.K.E.; ARAÚJO, M. Classificação orientada a objetos no mapeamento dos remanescentes da cobertura vegetal do bioma Mata Atlântica, na escala 1:250.000. Anais do XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. Florianópolis-SC. 2006.

DAVIS, B.E. GIS: A visual approach. Cengage Learning, 2001.

EARTH TECH. Proposta de Plano Diretor - APA do Gericinó-Mendanha. Rio de Janeiro: IEF-RJ. 2004

GAMA, S. V. G.; XAVIER, T. F. Investigação de mudanças na vegetação ao longo das trilhas na APA do Gericinó-Mendanha. In: Geo UERJ. Rio de Janeiro, 2003.

GOMES, E.R.S. Espécies Exóticas Invasoras em Unidades de Conservação do Estado do Rio de Janeiro – Estudo de População de Jaqueiras (Artocarpus heterophyllus L.) no Parque Natural Municipal do Mendanha. Dissertação 96f. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. 2007.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Manual Técnico da VegetaçãoBrasileira. 2° edição. Rio de Janeiro, 2012.

Instituto de Pesquisa e Estudos Florestais (IPEF)
Disponível em: http://www.ipef.br/geodatabase/Acesso em: 03 jul. 2018.

KÖPPEN, W.; GEIGER, R. Versuch einer Klassifikation der Klimate, vorzugweise nach ihren Beziehungen zur Pflanzenwelt. – Meteorol. Z. 18, 106–120, 1901.

KÖPPEN, W.;GEIGER, R. Das geographische System der Klimate. Handbuch der Klimatologie. – Gebru¨der Borntra¨ger, v.1, 1–44, part C.Berlim,1936.

NIMER, E. Climatologia do Brasil. IBGE, 1989.

PEEL, M.C.; FINLAYSON, B.L.; MCMAHON, T.A. Updated world map of the Ko¨ppen-Geiger climate classification. – Hydrol. Earth Syst. Sci. 11, 1633–1644. 2007

SÁ JÚNIOR, A. Aplicação da Classificação de Köppen para o Zoneamento Climático do Estado de Minas Gerais. 2009. 101 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola/Engenharia de Água e Solo) – Universidade Federal de Lavras. 2009

SANTOS JUNIOR, W. M.; COSTA, V. C. Uso da Terra e Cobertura Vegetal no Maciço Gericinó-Mendanha (RJ): Classificação Semiautomática por Imagens Multiespectrais do

Satélite Sentinel-2 in: 1º Workshop Arte & Ciência: Reflexão Integrada na Paisagem. 2017.

MONITORAMENTO, MAPEAMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE VOÇOROCA ATRAVÉS DE IMAGENS DO *GOOGLE EARTHPRO* E USO DE *DRONE*

Fabrizio do Nascimento Garritano[1]
Hugo Alves Soares Loureiro[2]
Domynique da Silva Santos[3]
Vinícius Martins[3]
Antonio José Teixeira Guerra[4]

1 - UFRJ-Programa de Pós-Graduação em Geografia - Mestrado (fkbgarritano@hotmail.com)
2 - UFRJ - Programa de Pós-Graduação em Geografia - Doutorado (hugogeogr@gmail.com)
3 - UFRJ - Depto. Geografia - Graduação (domyniques@yahoo.com; vini20bpm@hotmail.com)
4 - UFRJ - Depto. Geografia e PPGG - Professor Titular (antoniotguerra@gmail.com)

ABSTRACT
The huge degraded areas along Paraíba do Sul valley are a reflex of the inadequate soil use and management. Regarding its soils, the valley presents rills and gullies. The tropical forest was cleared in the XVIIIth century, to plant coffee and sugar cane, increasing soil erosion. The study area is a gully situated on the high course of Piraí river, in Rio Claro Municipality. This area was chosen, due to easy access and good temporal Google Earth images, which show the sequence along the years. The methodology regards field work to map the area, using a drone, where three maps were made, in order to understand the erosion process, on the slope, and to show how the gully has been evolving in the last 18 years. Through this research work it was possible to note that drones offer many benefits to the geomorphological research, and therefore, its use is getting more space within geotechnologies, supplying images with high detail and low cost for the researcher.

Keywords: soil erosion; geomorphological research; geotechnologies

INTRODUÇÃO

A degradação dos solos no vale do Rio Paraíba do sul é um problema ambiental que está sendo cada vez mais discutido ao longo dos últimos anos nas pesquisas científicas ligadas à essa temática, os ciclos histórico-econômicos de uso e manejo na área contribuíram para que a floresta nativa de Mata Atlântica fosse removida com objetivo de exporar o solo de formas rentáveis, fazendo a exploração da cana-de-açucar, cultura do café e abertura de rotas para passagem da linha férrea para escoar a produção até o litoral do Brasil (NUNES, 2016). A área de estudo deste trabalho é uma voçoroca localizada no alto curso da bacia hidrográfica do Rio Piraí,município de Rio Claro (RJ), local que está inserido na região do vale do Paraíba do Sul (Figura 1). Casseti (2005) classifica a voçoroca como sendo o estágio mais avançado da erosão, que somado ao uso e manejo inadequado do solo tende a evoluir e se intensificar.

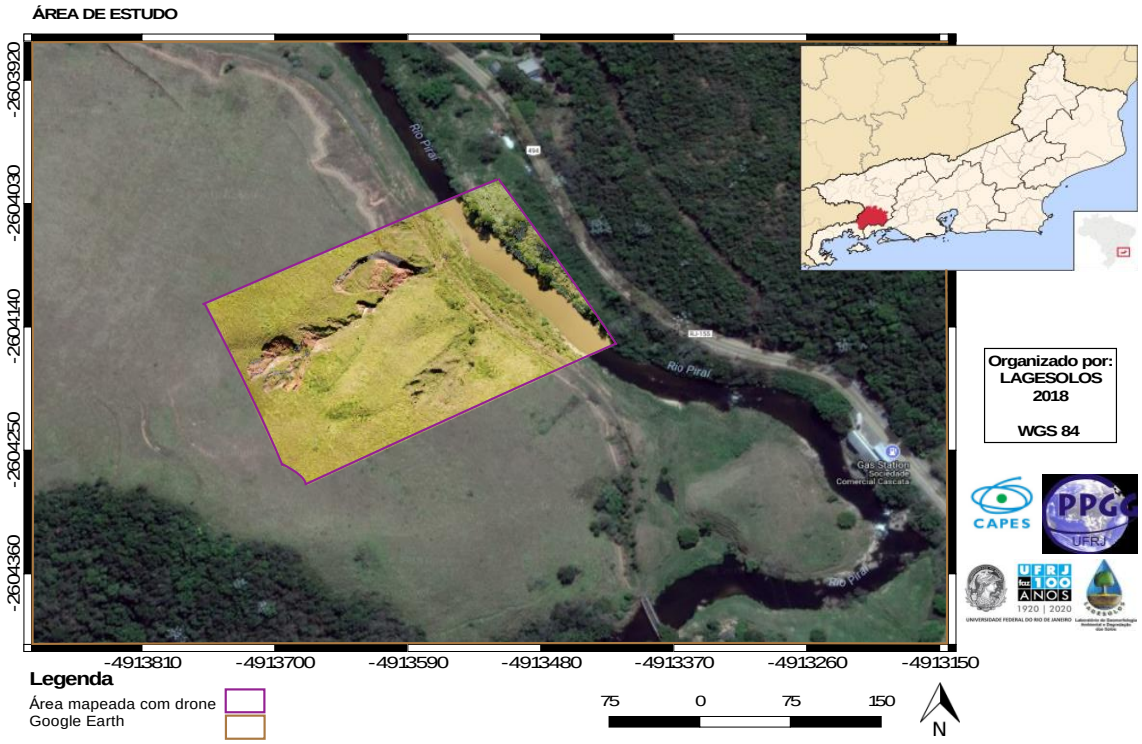


Figura 1. Mapeamento da área de estudo.

Ao longo das últimas décadas, as ações antrópicas continuaram explorando e removendo a mata nativa, intensificando a degradação da área e contribuindo para o aparecimento e consequente evolução das feições erosivas (GARRITANO, 2018). Foi realizado um trabalho de campo para obtenção de imagens aéreas de alta resolução espacial (4,7 cm/pixel) para que a partir daí fosse obtido um ortomosaico da área mapeada. Além disso, foi estabelecida uma sequencia temporal de fotos do software *Google Earth Pro* com o objetivo de analisar a evolução da feição estudada e comparar o resultado obtido com o imageamento através do drone, com o último registro disponível da área no *Google Earth*.

As inovações na pesquisa geomorfológica, com auxílio das geotecnologias, apresentam relevância no que diz respeito à práticas que podem ser adotadas por órgãos gestores com objetivos de mitigar, conter e recuperar a degradação dos solos em áreas que apresentam algum tipo de perturbação na superfície terrestre (GARRITANO, *et al*.,*no prelo*), desta forma, este artigo tem como objetivos realizar uma análise da evolução da feição estudada através da comparação de imagens aéreas e servir como veículo divulgador da eficácia de novas geotecnologias para monitoramentos geomorfológicos.

Perez e Garcia (2017), enquadram o sensoriamento remoto como sendo de extrema importância para medir solos degradados, pois a partir de diferentes escalas temporais é possível analisar a intensidade e evolucão do processo erosivo, além disso,

a utilizacão do drone em campo apresentou resultados extremamente favoráveis aos objetivos buscados nesta pesquisa, pois as imagens obtidas apresentaram alta resolução espacial, em um intervalo de tempo pequeno e de forma que a topografia local não interferisse na dificuldade de realizar o mapeamento.

As pesquisas sobre a paisagem geomorfológica e sua dinâmica têm, cada vez mais, lançado mão do uso das geotecnologias em suas análises e monitoramentos. Imagens de diferentes fontes – como satélites diversos (ALOS, IKONOS, GEOEYE, etc.), *Google Earth*, e, mais recentemente, o uso de *Drones* e/ou VANTs (Veículos Aéreos Não Tripulados) – podem ser utilizadas de variadas formas e com diferentes finalidades, constituindo recursos importantes de acordo com os objetivos e possibilidades de cada estudo.

O *software Google Earth* disponibiliza, gratuitamente para uso sem fins lucrativos, imagens de satélites com boa resolução e, por isso, tem sido uma ferramenta relevante na compreensão da paisagem (LOUREIRO e FERREIRA, 2013). Suas imagens permitem análises temporais, através do recurso de "imagens históricas", que possui um conjunto de imagens de datas anteriores à última disponibilizada, normalmente, bastante atual. Tal recurso foi utilizado por Coelho Netto *et al.* (2011) para demonstrarem e analisarem o antes e depois da catástrofe da Região Serrana do Rio, no mês de janeiro daquele ano. Com as imagens do *Google Earth* puderam, inclusive, contabilizar as cicatrizes de deslizamento, indicando a magnitude do evento. Outros estudos (CASTRO *et al.*, 2010; LIMA, 2012; MARCHIORO e OLIVEIRA, 2014) apontam a relevância do uso das imagens do *Google Earth* e as utilizam para monitorar e diagnosticar a degradação em suas respectivas áreas de estudo.

Metodologia

A metodologia deste trabalho consistiu em pesquisas bibliográficas, ida a campo e processamento/análise de imagens em laboratório. A ida a campo foi realizada no dia 20/05/2018. Na a campo foi realizado um vôo com o *drone* modelo "DJI Mavic Pro 2018" (Figura 2). Com a realização deste voo, pré-programado, foram obtidas 87 imagens georreferenciadas com resolução espacial de 4,7 cm/pixel, mapeamento uma área de 4.7 ha. As sobreposições laterais e frontais foram de 75% e 80%, respectivamente. Isto significa que, em um plano de voo, as imagens obtidas são sequenciais, dessa forma, as sobreposições indicam quanto uma foto será sobreposta à outra. Quanto mais alto o valor, maior será o detalhamento no momento da formação do ortomosaico (Figura 3).

Figura 2. Drone utilizado nesta pesquisa. Foto: Fabrizio N. Garritano (2018).

Figura 3. Sobreposição lateral e frontal das imagens.

Para unificação e processamento das imagens georreferenciadas, foi utilizado o software “*dronedeploy*”. Após a formação do ortomosaico, o mesmo foi exportado para o software “QuantumGis 3.0” para que fossem elaborados mapas da área. Além do mapa da área de estudo, foi elaborado um mapa de hipsometria, levando em consideração a altura da voçoroca, tendo com base o nível do solo, e um mapa da relação solo X planta, que diferencia o tipo de cobertura da superfície de acordo com a resposta espectral obtida através da câmera RGB (*red, blue, green*) do *drone.* Foi possível ainda calcular o comprimento e largura da voçoroca através deste software, bem como a possibilidade de criar modelos 3D para visualizar e reproduzir de forma muito similar à realidade as características da vertente na qual a voçoroca está inserida, além disso foi possível obter ainda, um modelo de imagem que determina o caminho preferencial do escoamento superficial da água, fazendo referência justamente ao contorno da feição erosiva analisada (SALGADO, 2016).

O uso das imagens do *Google Earth* é simples. Dispondo do *software Google Earth Pro*, basta direcionar até a área estudada (por coordenadas, algum endereço ou manualmente), escolher o melhor ângulo para visualização da imagem e salvá-la. Esta primeira imagem é, normalmente a mais atual, capturada há alguns meses pelo satélite. Sem alterar a angulação escolhida, basta acionar o botão com a representação de um

relógio, que indica “imagens históricas”. Será apresentada uma barra temporal para transitar entre as imagens de meses e anos anteriores. Cada área poderá ter um conjunto diferente de datas e períodos imageados.

No caso deste trabalho, as imagens presentes no *Google Earth* vão de 2001 a 2017, com níveis bastante diversos de qualidade. Foram escolhidos quatro anos para comparação da evolução da feição erosiva: 2001, por ser a mais antiga e com qualidade mínima necessária para a análise; 2007 e 2011, demonstrando um estágio intermediário da dinâmica evolutiva da erosão; 2017, por ser a mais atual e que poderá ser comparada, também, com a captura realizada pelo *Drone*.

Resultados

Com o uso de imagens aéreas obtidas a partir do drone, foi possível observar diversas características na vertente que a voçoroca está inserida, conforme a figura 4.

Figura 4. Análise da voçoroca

Ao realizar a análise ambiental da vertente, foi possível observar que: O contorno em amarelo indica a feição erosiva estudada. A seta em vermelho indica outra área degradada pela erosão (efeito *onsite* do processo erosivo) (GUERRA 2016), a seta em preto indica para onde os sedimentos provenientes da voçoroca estão sendo depositados, trazendo possível risco de assoreamento do rio (efeito *offsite* da erosão) (GUERRA, 2016). A linha de cor roxa indica o comprimento da voçoroca, que no caso é de 166 metros, enquanto a linha de cor azul indica a largura, com valor de 43.63 metros.

Para entender melhor o funcionamento do escoamento superficial na área, levando em consideração a declividade da encosta, foi elaborado o mapa hipsométrico (figura 5), trazendo informações sobre a altitude da encosta em relação ao rio.

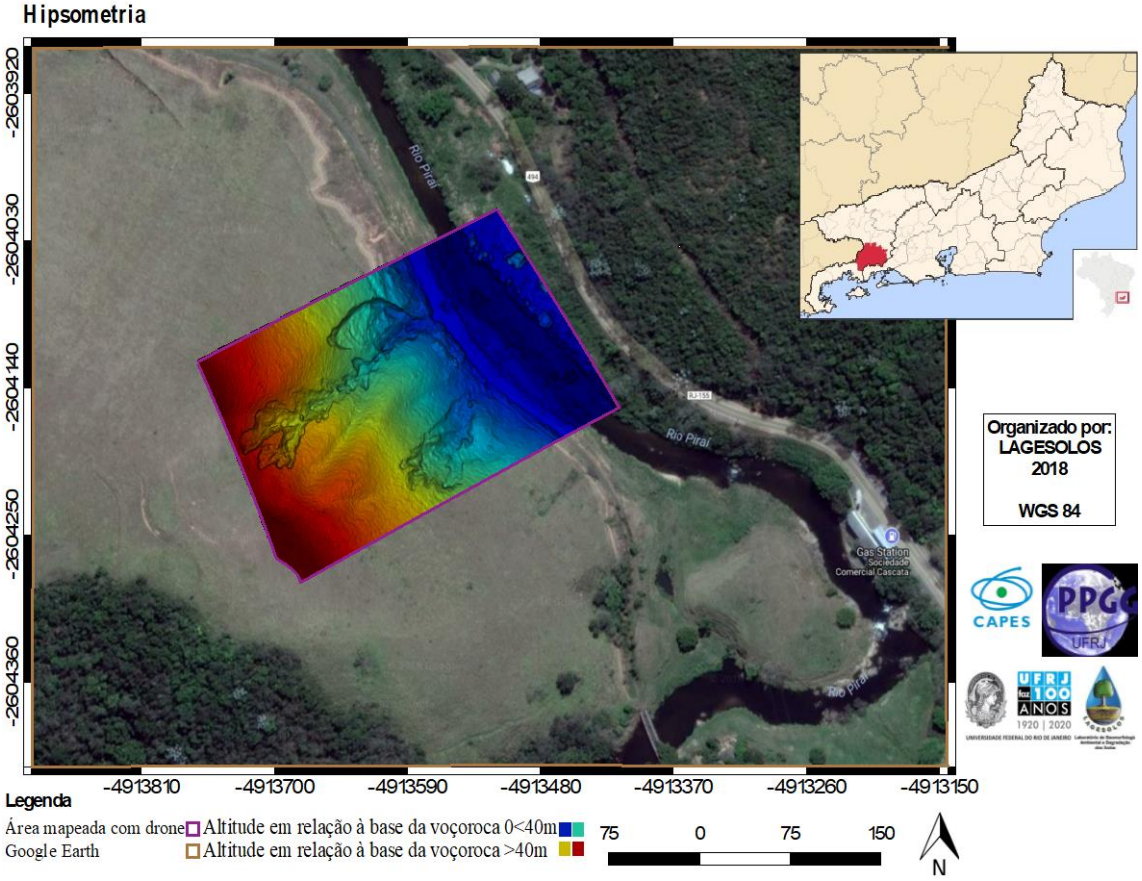


Figura 5. Mapa da hipsometria da vertente

A figura 6 corresponde ao modelo de imagem que indica o caminho preferencial da água no escoamento superficial, sinalizado pela aglomeração dos vórtices na encosta representados pela cor vermelha.

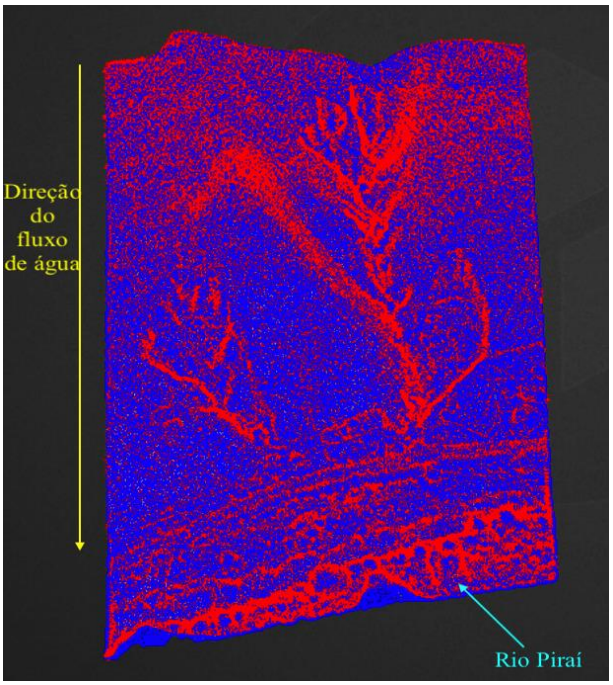


Figura 6. Concentração do escoamento superficial

A figura 7 representa o modelo digital da vertente onde a voçoroca está localizada, sendo o Rio como nível base em relação à altitude sobrevoada.

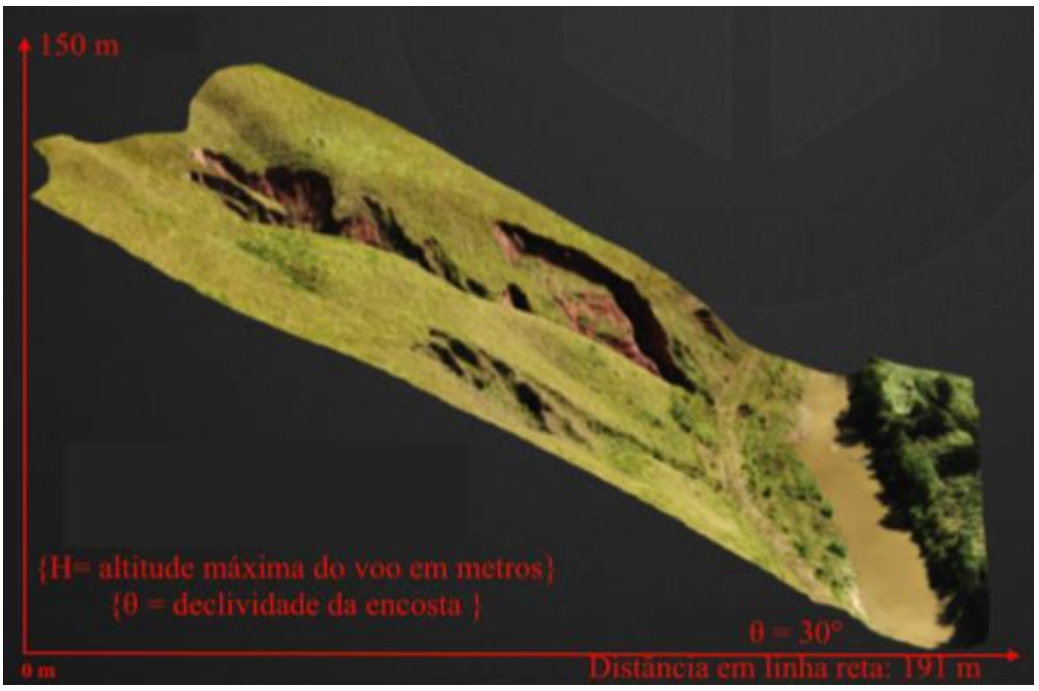


Figura 7. Modelo 3D da voçoroca

O outro mapeamento realizado, faz referência à relação solo X planta, ou seja, a porção da superfície terrestre que apresenta cobertura vegetal em detrimento da que apresenta solo exposto (figura 8).

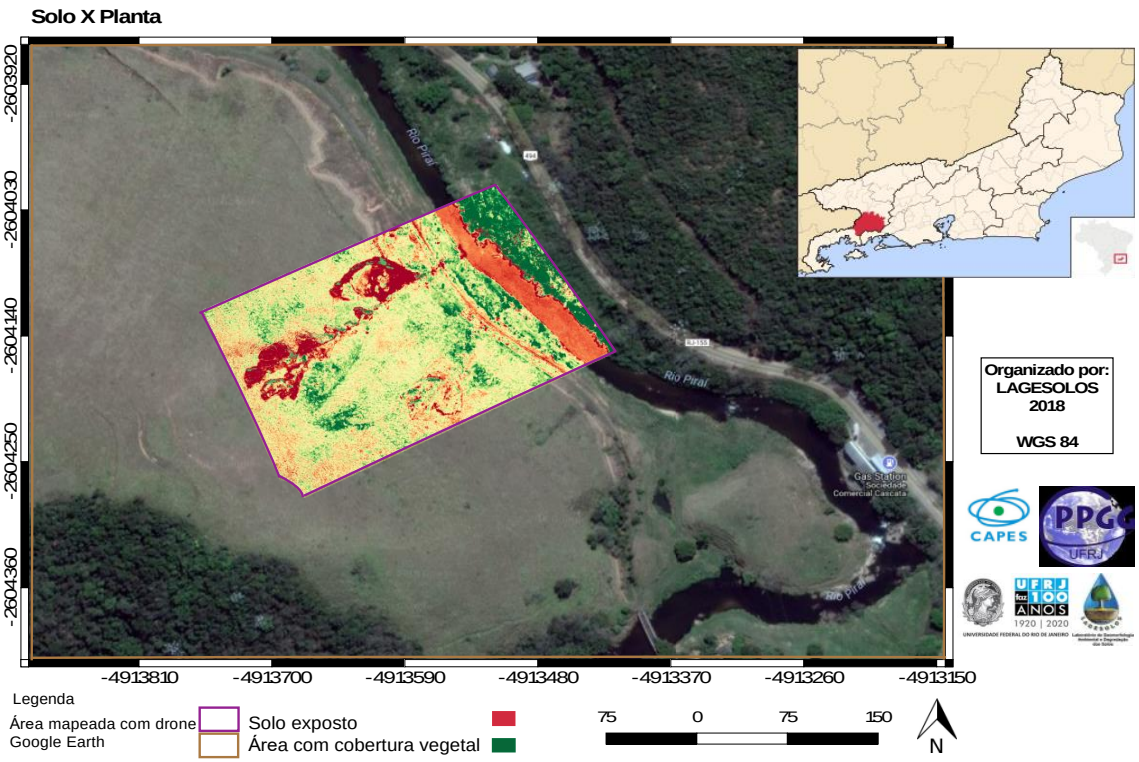


Figura 8. Mapa da relação solo X planta

Ao analisar a figura, nota-se que a voçoroca está complemente ativa, sem que haja nenhum tipo de cobertura no solo de forma que possa proteger do impacto das gotas da chuva e do escoamento superficial (COELHO NETTO, *et al*. 2011).

As imagens obtidas a partir da ferramenta *Série Histórica* do programa *Google Earth* (figura 9) nos permitiram acessar o estado da voçoroca estudada em momentos muito anteriores à nossa ida a campo, o que possibilitou o entendimento da evolução da feição ao longo dos anos até alcançar sua configuração atual. As imagens resgatadas correspondem aos anos de 2001 - a mais antiga disponibilizada; 2007 e 2011, referentes a um estado intermediário da feição no período examinado; e 2017, registro mais recente.

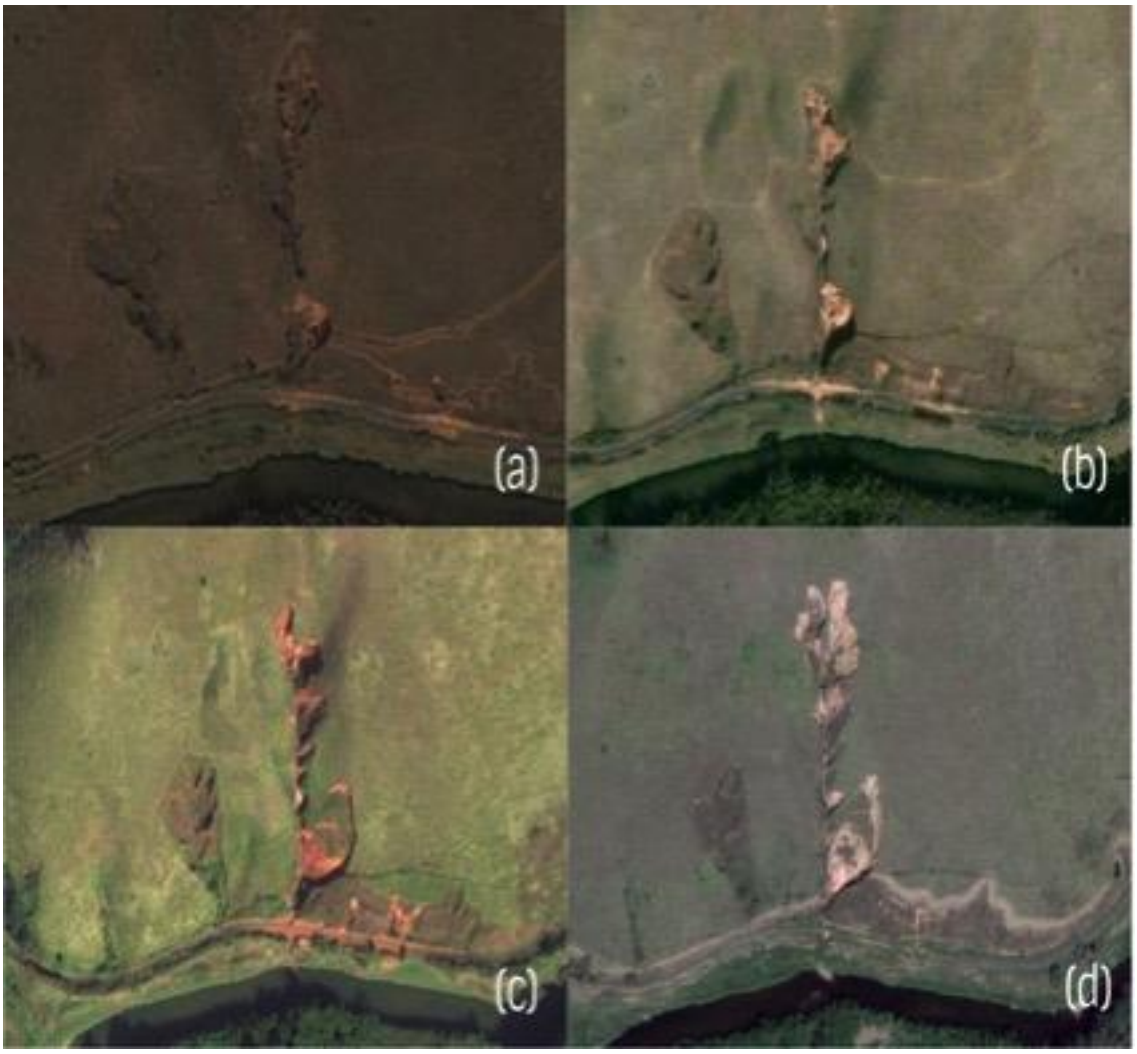


Figura 9. Imagens de satélite da voçoroca nos anos de 2001, 2007, 2011 e 2017. Fonte: Google Earth Pro.

Na imagem (a), referente ao ano de 2001, é possível visualizar a voçoroca já totalmente estabelecida na encosta, apresentando grandes dimensões e duas crateras conectadas. Neste momento, o corredor central e a cabeceira da voçoroca aparecem majoritariamente cobertos por gramíneas, o que pode indicar uma estabilização momentânea dessas porções da feição.

Na imagem (b), registrada em 2007, as dimensões da voçoroca não sofreram mudanças consideráveis. De acordo com Guerra (2015), alterações no formato da cabeceira são indicativos da atividade erosiva neste período, juntamente ao fato de tanto a parte superior, onde se encontra a cabeceira, quanto a inferior, mais próxima ao sopé da encosta, se mostrarem já sem qualquer tipo de cobertura vegetal que proteja o topo do solo.

Na imagem (c), registrada em 2011, nota-se um grande crescimento da feição, especialmente na parte inferior, que se projeta em direção à esquerda em uma expansão

independente do corredor central que a liga à cabeceira da voçoroca. Na imagem (d), um registro do ano de 2017, mostra uma grande evolução da cabeceira da feição, que avança em direção ao topo da encosta dividida em duas fissuras, apresentando considerável largura como diagnosticado pelo *drone*.

CONCLUSÕES

Com a elaboração deste trabalho foi possível analisar diferentes características da área estudada, levando em consideração os resultados obtidos através do mapeamento com o drone e a comparação da sequência temporal de fotos do Google Earth Pro, ratificando a importância do uso de técnicas do sensoriamento remoto na pesquisa geomorfológica. O uso do drone acrescenta grande valor à pesquisa, pois, apesar de ser uma técnica inovadora, propicia análises de grande importância no entendimento dos processos erosivos na encosta.

A comparação de fotos de diferentes datas, permite analisar a intensidade e a forma que o processo erosivo evoluiu ao longo dos anos. A elaboração dos mapas temáticos trouxe a possibilidade de estabelecer relações entre a declividade e cobertura do solo com a área degradada, pois ao longo da análise dos resultados, nota-se a dimensão da voçoroca, o que transmite a ideia da grande quantidade de perda de material que é transportado pelo escoamento superficial atingindo diretamente o rio.

Por fim, nota-se que o uso de drone em campo traz diversos benefícios para a pesquisa, principalmente no que diz respeito à agilidade e praticidade que o mesmo apresenta na obtençar de imagens aéreas. Assim sendo, recomenda-se que tanto órgãos gestores, quanto profissionais da área acrescentem este tipo de ferramentas nas pesquisas, com objetivos de fazer uma análise ambiental e recuperar a áreas que apresentem algum tipo de degradação na superfície terrestre.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CASSETI, Valter. Geomorfologia. [S.l.]: [2005]. Disponível em: <http://www.funape.org.br/geomorfologia/>. Acesso em: 11/06/2018

CASTRO, U.N.; NEVES, S.R. de A.; SILVA, L.F.T.C. da; MENDES, S.P.; GUERRA, A.J.T. Mapeamento de feições erosivas e cicatrizes de escorregamentos por unidades de relevo na sub-bacia do rio Sana (Macaé-RJ). Revista de Geografia, UFPE, v. especial, n.3, p.18-30, 2010.

COELHO NETTO, A.L.; SATO, A.M.; AVELAR, A.S.; VIANNA, L.G.G.; ARAÚJO, I.S.; FERREIRA, D.L.; LIMA, P.H.; SILVA, A.P.A.; SILVA, R.P. January 2011: the extreme landslide disaster in Brazil. II World Landslide Forum, Roma, International Programme on Landslides (IPL), 2011, 6p.

Garritano, F.N., Diagnóstico de erosão por voçorocas na bacia do Alto Rio Piraí, município de Rio Claro –RJ.Monografia em Geografia,**U**FRJ, Rio de Janeiro, 2018.

GARRITANO, F. do N.; LOUREIRO, H.A.S.; SANTOS, D. da S.; GUERRA, A.J.T. Mapeamento da erosão: análise e caracterização de uma voçoroca através do uso de imagens aéreas obtidas com *drone*. Anais II WORKSHOP INTERNACIONAL ARTE E CIÊNCIA. Rio de Janeiro RJ, *no prelo*.

GUERRA, A.J.T. ; CUNHA, S.B.; (Org.). Geomorfologia: Uma Atualização de Bases e Conceitos. 13. ed. Rio de Janeiro: Bertrand, 2015. 472 p.

GUERRA, A.J.T. Erosão dos Solos e Movimentos de Massa: Abordagens Geográficas. Rio de Janeiro: CRV, 2016. 219p.

LIMA, R.N. de S. Google Earth aplicado a pesquisa e ensino da geomorfologia. Revista de Ensino de Geografia, Uberlândia, v.3, n.5, p.17-30, jul/dez. 2012. (ISSN 21790-4510).

LOUREIRO, H.A.S.; FERREIRA, S.M. O papel das geotecnologias no estudo de feições erosivas e de movimentos de massa no Brasil. In: GUERRA, A.J.T.; JORGE, M. do C.O. (Orgs.). Processos erosivos e recuperação de áreas degradadas. São Paulo: Oficina de Textos, 2013. pp.95-125.

MARCHIORO, E.; OLIVEIRA, J.C. Evolução espaço-temporal de voçorocas às margens da rodovia ES-482 em Alegre (ES). Revista Geonorte, Edição Especial 4, V.10, N.1, p.125-130, 2014. (ISSN 2237-1419).

NUNES, G.F.R., Comparação das propriedades químicas e físicas dos solos em área degradada e de reflorestamento na Bacia Hidrográfica do Rio das Pedras – Rio Claro, RJ. Monografia em Geografia. UFRJ, Rio de Janeiro, 2017.

PÉREZ, E.; GARCÍA, P. Monitoring soil erosion by raster images: from aerial photographs to Drone taken pictures. European Journal Of Geography, Europa, v. 7, n. 5, p.117-129, fev. 2017.

SALGADO, Juliano Godoy. Mapeamento de voçoroca utilizando geotecnologia de levantamento por Drone. In: II SIMPÓSIO MINEIRO DE GEOGRAFIA, 2, Juiz de Fora, 2016.

O USO DO APLICATIVO VICON SAGA NA CRIAÇÃO DE ROTEIRO BIOGEOGRÁFICO NA TRILHA DA JIBÓIA/TRILHA DO VALÃO DO DRAGO NA FLORESTA NACIONAL MÁRIO XÁVIER – SEROPÉDICA – RJ

Alexsander Rodrigues Alves de Oliveira [1]

João Victor da Rosa Rodrigues[2]

Lucas de Araújo Silva[3]

Tiago de Araújo Dayube[4]

Millena Santos Gonçalves Ferreira[5]

Luanna de Oliveira Moreira[6]

Karine Bueno Vargas[7]

[1]Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – Discente de Geografia (alexrao1997@gmail.com)
[2]Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – Discente de Geografia(victorodrigues_rio@hotmail.com)
[3]Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – Discente de Geografia (lukas.araujo39@yahoo.com.br)
[4]Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – Discente de Geografia (tiagodayube@gmail.com)
[5]Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – Discente de Geografia (luannageografia04@gmail.com)
[6]Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – Discente de Geografia (msantosgferreira@gmail.com)
[7]Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro–Professora Adjunta da Departamento de Geografia da UFRRJ (karinevargas@gmail.com)

ABSTRACT

This work aims to describe the use of the Vicon SAGA application as geotechnology applied to the mapping of tracks, and biogeographic / ecological script creation, which is being carried out in the Mário Xavier National Forest, located in the municipality of Seropédica, metropolitan region of Rio de Janeiro. The methodology used is based on field research in the forest with the help of (the) Vicon SAGA application, so that points of interest can be analyzed along the tracks, using the application forms, with data from each analyzed point, besides coordinate recording and photo insertion, among other functions. The trails of the study are the Jibóia Trail (Trilha da Jibóia) connected to the Valão do Drago trail (Trilha do Valão do Drago), with 14 points of interest, consisting of landscape elements with biogeographic importance / environmental relevance, which can be discussed in the technical visits made by the institutions of teaching that visit the Flona and other interested parties. These activities carried out on one of the trails is part of an extension project that aims to make this conservation unit a place of use by the population of Seropédica, as well as raising awareness of the local population of its importance.

Keywords: National Forest; Vicon Saga; Geotechnologies.

INTRODUÇÃO

A Floresta Nacional Mário Xavier (FLONA) situada no município de Seropédica, região metropolitana do Rio de Janeiro, está inserida em uma extensa planície conhecida como Baixada de Sepetiba, próximo à área de contato entre a planície litorânea e os planaltos

do interior. Apresenta relevo suave e quase plano, com ondulações estilo "meia laranja".A FLONA encontra-se sobre o bioma da Mata Atlântica e abrange uma área de 495,99 hectares, sendo uma das últimas áreas de vegetação nativa do município, porém somente 16% de sua área é de mata nativa, o restante corresponde a áreas de reflorestamento, com a inserção de um grande percentual de plantas exóticas que em nada contribuem para o objetivo das unidades de conservação, que é de preserver ambientes naturais e espécies nativas da fauna local, no caso da Floresta Nacional Mário Xavier, a Mata Atlântica. A FLONA vem sofrendo também com grandes conflitos ambientais como pastagem do gado, queimadas ilegais, poluição do Valão do Drago com efluentes, pressão urbana do entorno, entre outros.

A criação do projeto de extensão intitulado “Guarda compartilhada da Flona Mário Xavier com a população de Seropédica-RJ: Biogeografia e Educação Ambiental aproximando sociedade e natureza" pela professora Drª. Karine Bueno Vargas, envolvendo os discentes e docentes do Departamento de Geografia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, teve como objetivo criar um roteiro biogeográfico/ecológico e mapear as trilhas já existentes na Flona (Trilha da Jibóia/Trilha do Valão do Drago) com o auxílio do aplicativo Vicon SAGA, que serão utilizados pelos visitantes no entorno e também em trabalhos de educação ambiental executados na floresta com a parceria de escolas locais, visando gerar consciência ambiental e proximidade da população com a unidade de conservação.

METODOLOGIA

A metodologia consistiu em trabalhos de campo e de gabinete. Em campo foi percorrido toda a extensão das Trilha da Jibóia e Trilha do Valão do Drago, que são interligadas, observando-se elementos da paisagem que levam a uma discussão biogeográfica/ecológica com os visitantes que percorrem a trilha de forma guiada, após a finalização da criação do roteiro. Em campo foi utilizado o aplicativo Vicon SAGA, que trata-se de uma base de entrada de dados a partir de dispositivos móveis do tipo *Android* que possibilita ao usuário registrar os dados em campo até mesmo *“off-line”*, utilizando os recursos do próprio dispositivo, como máquina fotográfica e *GPS,* bem como utilizar arquivos do próprio celular para anexar junto ao ponto marcado no aplicativo. Vale destacar que no aplicativo pode-se inserir questionários com respostas de única ou múltipla resposta, para direcionar a retirada de informações dos pontos no campo. Os questionários devem ser feitos previamente e lançados na plataforma digital do site <https://www.viconsaga.com.br/site/home>, sendo estes automaticamente habilitado para uso no celular. Em gabinete foram realizadas revisões bibliográficas e acerca da

temática de cada ponto e como produto será elaborado um roteiro biogeográfico que será disponibilizado para a FLONA para uso educativo com seus visitantes.

RESULTADOS

A partir da aplicação do questionário de pontos de interesse ambiental pelo aplicativo Vicon SAGA, obtiveram-se os seguintes resultados, para os 14 pontos cadastrados (Figura 1).

Figura 1: Localização dos Pontos de Interesse.

No questionário haviam 12 informações consideradas fundamentais para o desenvolvimento da atividade proposta, então antes de ir a campo, na montagem do questionário que foi lançado para o aplicativo, adicionaram-se questões que seriam analisadas em cada ponto que viria a ser adicionado no Vicon SAGA e, posteriormente, trabalhado no *software* ArcGIS for desktop 10.1 no processo de mapeamento das trilhas da FLONA e utilizado junto ao roteiro biogeográfico/ecológico como base para atividades de educação ambiental na unidade. Essas características analisadas nos pontos e seus respectivos resultados foram os seguintes: **1- estratos da floresta**, onde datamos 6 pontos de estrato arbóreo superior (emergentes), 4 estrato arbóreo médio (dossel), 2 estrato herbáceo e 2 estrato arbustivo; **2- densidade (concentração) das árvores,** 9 pontos de agrupamento rarefeito, 4 agrupamento denso e 1 ponto com indivíduos parcialmente isolados; **3- presença de serra pilheira**, 12 pontos com presença espessa e 2 com presença superficial; **4- textura do horizonte superficial do solo**, 11 pontos

com textura arenosa e 3 de textura argilosa; **5- predominância de espécies**, 9 pontos com predominância de espécies exóticas e somente 5 apresentaram espécies nativas; **6- tipo de ecossistema**, 13 pontos apresentaram vegetações exóticas, 12 floresta nativa, 7 de mata seca, 6 apresentaram mata ciliar (fundo de vale), 6 mostram-se corpos hídricos e 1 ponto apresentou o ecossistema brejo; **7- presença de água no solo**, 11 pontos de solo seco, 2 de solo úmido e 1 de solo encharcado**; 8- tipos de vegetações secundárias predominantes**, 9 pontos com predominância de trepadeiras/cipós, 4 de epífitas (fixação nas árvores) e 1 ponto não apresentou vegetação secundária; **9- penetração de luz na floresta**, 12 pontos com alta luminosidade e 2 de média luminosidade; **10- declividade**, 8 pontos de baixa declividade, 3 de média declividade e 3 de alta declividade; **11-grau de cobertura vegetal**, 2 pontos na faixa de 25 a 50% de cobertura, 10 de 50 a 75% e 2 de 75 a 100%; e **12- conflitos existentes**, 10 pontos com presença de resíduos sólidos (lixo), 7 poluição da água (rio), 1 com área de queimadas, 1 área desmatada e 3 não apresentaram conflitos.

CONCLUSÃO

A metodologia utilizada para a aquisição e processamento dos dados mostrou que a utilização de recursos geotecnológicos é de grande importância para o desenvolvimento do projeto. Sendo assim, o emprego dessas técnicas contribui para um melhor planejamento territorial da FLONA Mário Xavier, visando potencializar o uso desse espaço, buscando agregar a comunidade de Seropédica e informar a população, fazendo-a compreender a importância desta unidade de conservação. De acordo com Nunes Júnior (2006) a interface do Vicon SAGA pode ser utilizada em inúmeras situações, tais como: análise espacial de dados censitários, estudos de natureza florestal e agrícola, construção de acervos digitais multimídia e multinível, dentre outros. Segundo os autores, o uso da plataforma possibilita a apresentação de regiões em diferentes escalas, utilizando para este fim dados e informações registradas em formato multimídia e/ou informações obtidas por meio de plantas cartográficas, mapas temáticos, vídeos, fotos (levantamento de indicadores ambientais e paleoambientais), arquivos de diversas extensões e dados não espaciais.

REFERÊNCIAS

NUNES JÚNIOR, E.; GOES, M. H. B.; AGUILAR, R. A. S.; GUERREIRO, M.; GARCIA, M. A. O uso do software vicon/saga/ufrj no gerenciamento de informações geomorfológicas do parque paleontológico de São José de Itaboraí e seu entorno. VI Simpósio Nacional de Geomorfologia. Goiania, 2006. Disponível em:

http://lsie.unb.br/ugb/sinageo/6/10/449.pdf acessado: 15/06/18.

A EFICIÊNCIA NA APLICAÇÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS DE SAÚDE NO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO: O CASO DAS CLÍNICAS DA FAMÍLIA E O USO DAS GEOTECNOLOGIAS.

Felipe Gonçalves Amaral[1] Amanda Távora[1] Lucas Fernandes[1]

1-Laboratório Espaço de Sensoriamento Remoto e Estudos Ambientais

ABSTRACT

The work is a study on the Verification of efficiency in the application of public health policies in thecityofRiodeJaneiro,butprecisely,theimplementationofFamilyClinics,usingpriorityareas regionalizedbasedontheirsocialvulnerability.Accordingtothestudydeveloped,itispossiblet o show that the Clinics does not always maintain a distribution pattern from the IDS (Social Development Index), socioeconomic index used by the City. The methods used in the research were specifically spatial analysis, and thus their results spatialized throughmaps.

Palavras-chave: Saúde Pública, Análise Espacial, Clínicas da Família

INTRODUÇÃO

O Rio de Janeiro devido à cenários políticos, econômicos e sociais que estão em constante transformação, vem passando por diversas mudanças de gestão e planejamento do seu território ao longo desses últimos anos em todos os sistemas de governança. Como é dever dos governos garantir o bem-estar da população, as medidas que gerem as ações para esse fim também se modificam.

Podemos consideras as ações dadas pelo governo que influenciam a população nos seus direitos e modos de vida como sendo políticas públicas. Essas podem ser de qualquer esfera do governo e em qualquer área de atuação do mesmo, como educação, habitação, saúde, transporte, logística, etc. As políticas públicas para que sejam realizadas de forma eficaz, e por fim gerar resultados, é necessário planejamento e estudos para organiza-las e aplica-las.

Já que de acordo com o Art. 196 da Constituição Federal:

> Art. 196. A saúde é direito de todos e dever do Estado, garantido mediante políticas sociais e econômicas que visem à redução do risco de doença e de outros agravose ao acesso universal e igualitário às ações e serviços para sua promoção, **proteção** e recuperação

Uma das políticas que caracterizou os últimos governos do município foi a política de atenção primaria de saúde com a construção das Clínicas da Saúde da Família (CSF), mais conhecidas popularmente somente como Clinicas da Família. Essassãoconsideradasaatualizaçãodoantigo“PostinhodeSaúde”(CentroMunicipal de Saúde - CMS) e no município do Rio de Janeiro uma unidade de atenção básica, porta de entrada do SUS (Sistema Único de Saúde), onde são realizados exames, consultas e acompanhamento médico, além de entrega de remédios, aplicação de vacinasequandonecessário,solicitaaoutrosserviçosdesaúdeoencaminhamentodo paciente.

AprimaziadasCSF,frenteaosCMSéoseumodelodeatendimento.Oúltimo temcomocaracterísticaprincipaloatendimentodemãoúnica,ouseja,opacientedeve se encaminhar até o local para receber o atendimento que precisa. Já a Clínica da Família apresenta uma característica de atendimento de mão dupla, ou seja, a Clínica temcomoobjetivofazeroserviçodeatendimentoeacompanhamentoresidencial,assim como, o atendimento na próprioClínica.

Por isso de acordo com a Prefeitura do Rio, a partir de estudos levantado, apontaquedesdeaimplantaçãodomodelo,acoberturadeSaúdedaFamílianacidade passou de 3,5%, em janeiro de 2009, para 56,8% até setembro de2016.

Mesmo sendo uma porcentagem de crescimento bem alta, há áreas queainda não são atendidas pelas clinicas da família, sendo algumas delas áreas precárias em saúde e com população em níveis altos de vulnerabilidadesocial.

Devido a isso esse trabalho tem como objetivo verificar as áreas de atendimento das Clinicas da Família no município do Rio de Janeiro e entender sua espacialização a partir das áreas mais vulneráveis socialmente, já que de acordo com oscritériosestipuladospeloMinistériodaSaúde,aatençãoprimariadeveserpriorizada para essas áreas, usando as geotecnologias como a principal forma deanálise.

REVISÃO CONCEITUAL

Vulnerabilidade Social

Como mostra Vignoli, 2001 apud Abramovay, 2002 compreende-se como

vulnerabilidade social como a falta de acesso às estruturas de oportunidade oferecidas pelo mercado, estado ou sociedade, já Busso (2001) considera a vulnerabilidade social comoadebilidadedosativosqueindivíduos,famíliasougruposdispõemparaenfrentar riscos existentes que implicam a perda de bem-estar. O não acesso a determinados insumos(educação,trabalho,saúde,lazerecultura)diminuiaschancesdeaquisiçãoe aperfeiçoamentodessesrecursosquesãofundamentaisparaqueosjovensaproveitem as oportunidades oferecidas pelo Estado, mercado e sociedade para ascender socialmente.

Portanto nesse trabalho temos como vulnerabilidade social uma conjunção de fatores, sobrepostos de diversas maneiras e em várias dimensões, de modo a tornar o indivíduo ou grupo mais suscetível aos riscos e contingências (Bruseke, 2006).

Pararepresentaráreas,indivíduosougruposmaisoumenosvulneráveispode- se ser usado diversos índices socioeconômicos, esses podem ser os já existentes ou os calculados de formaprimaria.

Dentre os principais indicadores socioeconômicos, podemos destacar: o PIB (ProdutoInternoBruto),arendapercapita,oIDH(ÍndicedeDesenvolvimentoHumano), o IDS (Índice de Desenvolvimento Social), o IVS (Índice de Vulnerabilidade Social) o CoeficientedeGini,oníveldedesempregoeaofertadeserviçospúblicosàpopulação.

Análise Espacial

A coleta de informações sobre a distribuição geográfica de recursos minerais, propriedades, animais, plantas e aspectos sociais sempre foi uma parte importante das atividades das sociedades organizadas. (Camara & Davis, 2001). Mais do que isso o entendimento da ordem espacial dessas informações faz com que podemos entender diversas características da informação e da localidade.

O objetivo das técnicas de análise espacial é descrever os padrões existentes nos dados espaciais e estabelecer, preferencialmente de forma quantitativa, os relacionamentos entre as diferentes variáveis geográficas.

MATERIAIS E MÉTODOS

Usando de base os conceitos acima, esse trabalho usa três dados para se analisar a espacialidade das clinicas da família a partir da vulnerabilidade de regiões usando análise espacial.

Primeiramenteosdadosdelocalizaçãodasclinicasdafamília,aotodosão119 clinicas, espacializadas a partir do *shapefile* no software *ArcMap10.5*, dados encontrados no site do *DataRio*, pertencente a Prefeitura do Rio deJaneiro.

Seguido a isso foi necessário pesquisas mais minuciosas para encontrar as

Áreas de Atendimento de cada clinica da família do município, poucas delas disponibilizadas de forma organizada pelo site da prefeitura, mas encontradas no *DataSUS* e na ferramenta "*Onde ser atendido"* disponível online pela Prefeitura do Rio de Janeiro e por fim vetorizar esses dados para forma de *shapefile* paraespacialização no software. E assim todas as áreas de atendimento foram unidas eespacializadas.

Com essa espacialização podemos visualizar a organização espacial das clinicas da família no município do Rio de Janeiro, para gerar analises posteriores e além disso cruzar com dados tabulares ou vetoriais para criação e novos dados importantes para esse trabalho.

Outro dado utilizado na pesquisa foi o de setores censitários, disponibilizados pelo IBGE. De acordo com mesmo, "O setor censitário é a unidade territorial estabelecida para fins de controle cadastral, formado por área contínua, com dimensão enúmerodedomicíliosquepermitamolevantamentoporumrecenseador".Logoosetor censitárioénossamenorregiãogeográficacomdadosestatísticosadvindosdossensos doEstado.

Além desses, para a espacialização da vulnerabilidade social do município, foi usado as tabelas disponibilizadas pela prefeitura do Rio, do Índice de Desenvolvimento Social (IDS), calculada por setor censitário, também encontrada na plataforma do *DataRio*.

O IDS foi inspirado no conhecido Índice de Desenvolvimento Humano – IDH, calculado pela ONU (PNUD) para inúmeros países do mundo. Sua finalidade é medir o grau de desenvolvimento social de uma determinada área geográfica em comparação comoutrasdemesmanatureza.Comoqualqueríndicesintéticodotipo,oIDScombina, de uma determinada forma, algumasvariáveis.

O índice em pauta tem como base os resultados do Censo Demográfico do IBGE, essa escolha permite uma multiplicidade de informações e impõe limitações quanto à disponibilidade de variáveis.

Com os dados de IDS organizados em tabela usou-se a ferramenta *Join to Relates* para relacionar os dados vetoriais especializados, com os dados tabulares a partir do *Geocodigo* de cada setor censitário e assim especializar as informações de IDS em cada setor censitário.

A partir daí a fase de visualização acaba e passa-se a fase de processamento desses dados para geração de novas informações.

Para a geração das informações de IDS de setores censitários com CSFs e sem elas, são realizadas operações espaciais no software *ArcGis10.5* explicitadas na Figura abaixo. (Figura 1)

O uso das operações *Intersect* para unir feições e de *era se*para apagar feições deu origem aos dados necessários para a discussão das localidades das áreas prioritárias e por fim se essas áreas foram respeitadas para a aplicação da política pública de saúde.

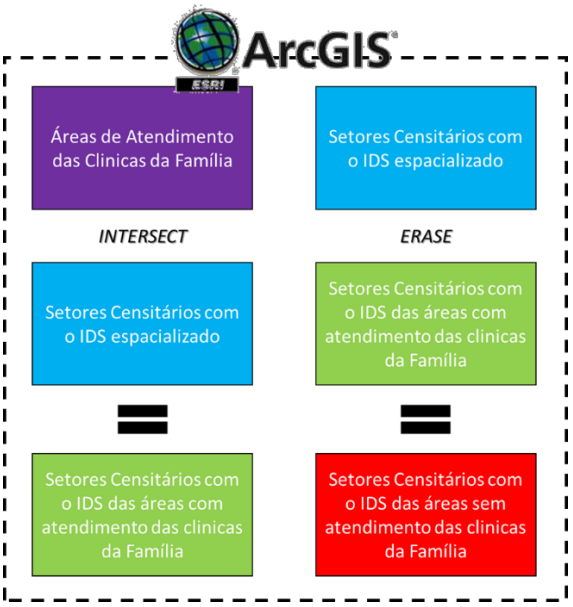


Figura 1 – Operações Espaciais

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir da metodologia usada foram feitas diversas análises quantitativas e qualitativas da distribuição das CSF no município.

Primeiramente observando os resultados visualmente podemos observar que grandeparte,aproximadamente80%,dossetorescensitários,comatuaçãodasclinicas dafamíliapossuemIDSMédio,jáqueamaiorpartedossetoresdomunicípiopossuem essaclassificaçãodeacordocomclassificaçãodaPrefeitura,disponibilizadanaimagem abaixo. (Figura2)

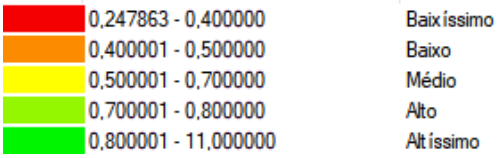


Figura 2 – Classificação qualitativa do IDS

Como pode-se ver na tabela e nos gráficos de distribuição por IDS apresentadosaseguirseusarmoscomobaseosdadosquantitativos,podemosafirmar que percebemos uma distribuição relativamente normal das áreas de atuação das Clinicas da Família. (Quadro1)

IDS	Porcentagem de Setores
Baixissimo	0,8%
Baixo	7,9%
Medio	84,9%
Alto	5,5%
Altissimo	0,9%

Quadro 1 – Distribuição quantitativa das Clinicas da Família, por IDS nos setores censitários

Já se considerarmos os setores sem atuação das CSFs observamos algumas características importantes, uma delas é uma mudança na distribuição, vemos que áreascomaltosíndicesdedesenvolvimentosocialnãoforampriorizados,mastambém observamos que áreas com baixíssimos IDSs também aparecem. (Quadro2)

IDS	Porcentagem de Setores
Baixissimo	1,3%
Baixo	6,4%
Medio	72,5%
Alto	18,5%
Altissimo	1,3%

Quadro 2 – Distribuição quantitativa de setores censitários sem Clinicas da Família, por IDS

A partir dessa primeira análise, criou-se diversas outras perguntas, que só poderiam ser respondidas com a espacialização desses dados. Assim usando mapas representativos que mostram essas informações que observamos.

Na Figura 2, que representa o mapa das áreas de atuação com os setores censitários classificados a partir de seu IDS, podemos observar que realmente existem pouquíssimas áreas de baixos e baixíssimos IDS e observamos na parte sul esudeste, respectivamente as áreas da Barra da Tijuca e da Zona Sul do Rio de Janeiro, clinicas atendendo setores com IDS bem altos.

Já na Figura 3, que nos dá os setores censitários fora das áreas de atuação dasClinicasdaFamília,podemosobservarmuitasáreasemvermelho,querepresentam

áreasdebaixíssimoIDS,quenãosãocontempladascomapoliticapublicadeacessoa saúde primaria das Clinicas da Família. A maioria dessas áreas ficam bem isoladas de outras áreas aumenta mais ainda a vulnerabilidade social dos grupos e indivíduos que residem nessasáreas.

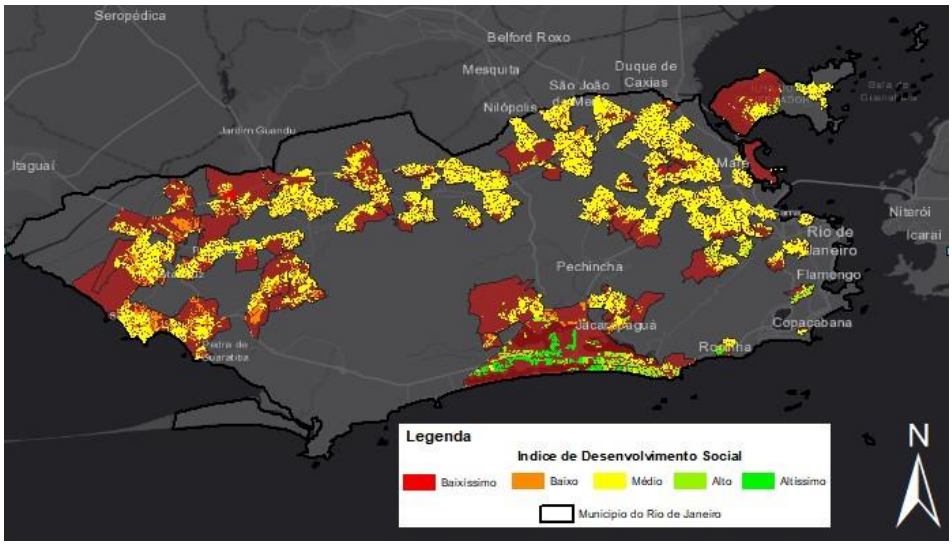


Figura 2 – Índice de Desenvolvimento Social nos Setores Censitários com atuação de Clinicas daFamília

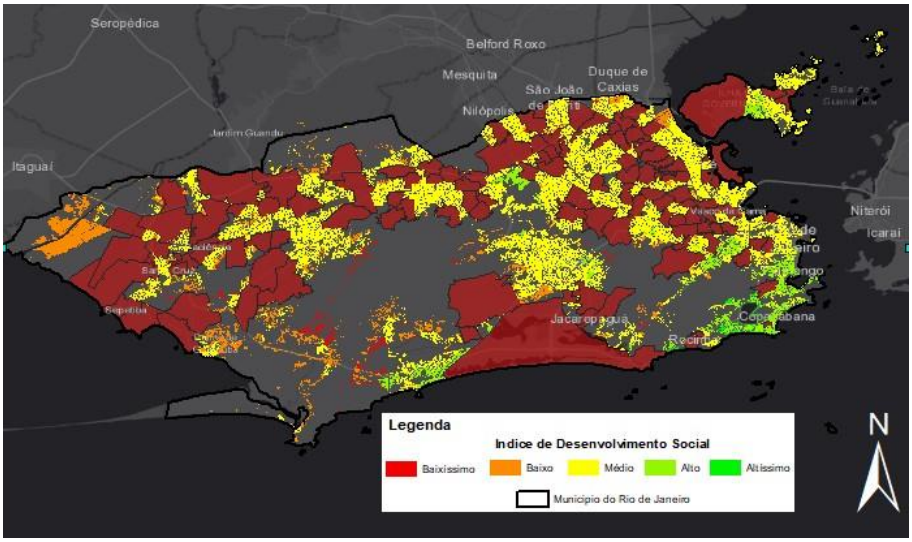


Figura 3 – Índice de Desenvolvimento Social nos Setores Censitários sem atuação de Clinicas daFamília

Pegando alguns exemplos gerais de escolha não aleatória, podemos observar algumas dinâmicas próprias que ajudam a entender a espacialidade das Clinicas e em certos pontos o fato de elas estarem em áreas de altos IDS ou não estarem em áreas de Baixos IDS.

No primeiro exemplo, que é mostrado na Figura 4, podemos observar que a

ClinicacolocadanobairrodeBotafogo,foialicolocadaparaatenderprioritariamenteas áreas vulneráveis do Morro do Dona Marta, mas que sua área de influencia era maior do que o próprio, por isso chegou a pontos de IDS bem altos dos bairros de Botafogo e Humaitá.

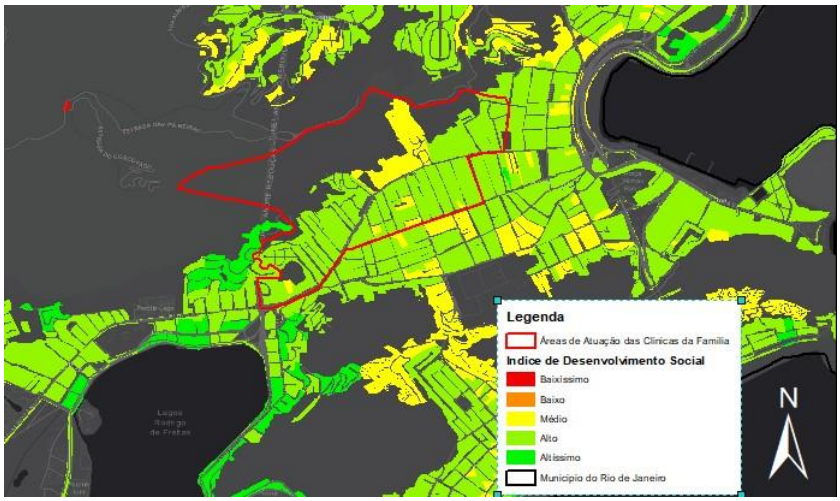
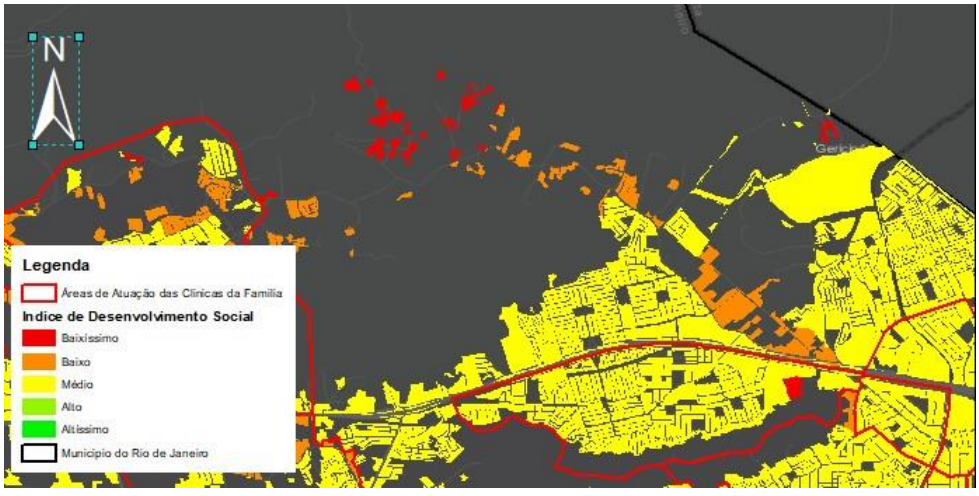


Figura 4 – Índice de Desenvolvimento Social nos Setores Censitários da Clínica no bairro de Botafogo.

O segundo exemplo, mostrado na Figura 5, nos traz a questão de áreas isoladas, próximo ao Maciço do Mendanha no bairro de Bangu, essas áreas deveriam ser o foco prioritário das ações de saúde, já que essas áreas possuem muita vulnerabilidade social, devido as próprias variáveis, como saúde, educação, etc, como seu isolamento em si.

Já o terceiro exemplo, apresentado na Figura 6, observamos um problema de regionalização a partir de áreas de prioridade de atendimento. A área de atuação da Clínica da família da Barra e parte de Curicica atende hoje as áreas gerais da Barra da Tijuca,comIDSbemaltos,masnãoatendeapartesuldeCuricicaquepossuiIDSbaixo, por esse motivo uma má regionalização foi realizada, para a criação da área de



atendimento.

Figura 5 – Índice de Desenvolvimento Social nos Setores Censitários de áreas isoladas próximas ao Maciço do Mendanha, no bairro de Bangu.

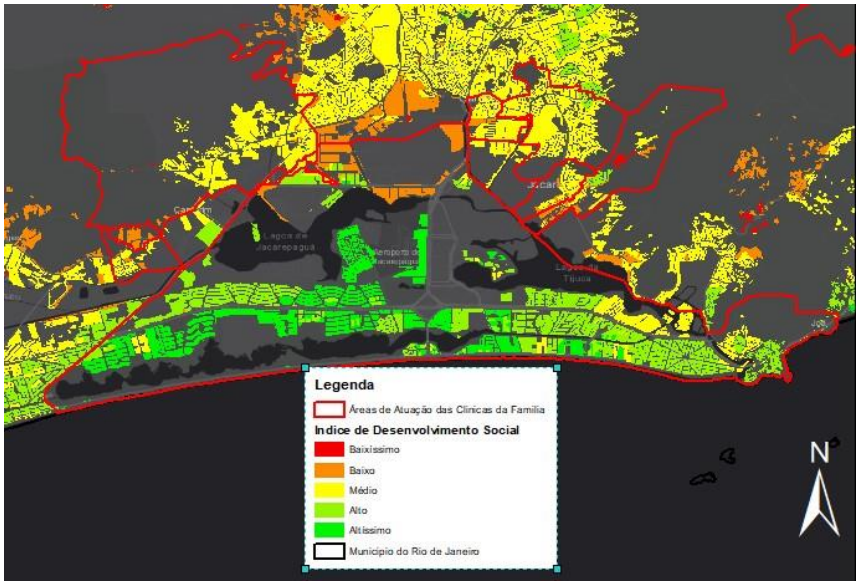


Figura 6 – Índice de Desenvolvimento Social nos Setores Censitários da Clínica no bairro da Barra da Tijuca

Com esse trabalho podemos observar como a principal política de saúde do município nos últimos anos, se espacializou na área e como elas foram priorizadas ou não pela vulnerabilidade social dos grupos que poderiam se beneficiar dela.

Outra questão que podemos observar é como as geotecnologias ajudam na questão de analises espaciais de dados geográficos, que simplificam métodos de algebrismos espaciais entre dados ou informações, otimizando trabalhos e proporcionando diversos tipos de analises especificas diferentes.

E para finalizar colocamos aqui que a Prefeitura precisa de um planejamento mais focado nas áreas de maior vulnerabilidade social, para que todas as ações possíveis sejam elas de saúde, educação ou infraestrutura em geral possam contribuir paraamobilidadesocialdessesgruposeassimmelhorarosíndicesqueapresentamos aqui, e ainda priorizar as áreas que mais necessitam desses acessos básicos de serviçosecomovimosnessetrabalhoqueéumdireitoquedeveserproporcionadopelo Estado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAMOVAY, Miriam et. al. (Org.). Juventude, violência e vulnerabilidade social na América Latina: desafios para políticas públicas. Brasília: UNESCO, BID, 2002.

ARCGIS 10.5, ESRI (Environmental Systems Research Institute). Ultimo uso 12/06/2018

BUSSO, Gustavo. Vulnerabilidade social: noções e implicações das políticas para a América Latina no início do século XX contexto social da vulnerabilidade social Sociedade em Debate, Pelotas, 17 (2): 29-40, jul.-dez./2011 39 xxi. Seminário Internacional: as diferentes expressões de vulnerabilidade social na América Latina e no Caribe. Santiago do Chile: CELADE, 2001.

CAMARA, Gilberto; DAVIS, Clodoveu. Introdução à Ciência da Geoinformação, Ministério da Ciência e Tecnologia - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE)

DATA RIO, Prefeitura do Rio de Janeiro. Último acesso 10/06/2018

A UTILIZAÇÃO DE IMAGENS DE SATÉLITE COMO RECURSO DIDÁTICO A PARTIR DOS CONCEITOS DE VISÃO VERTICAL E OBLÍQUA.

Andressa Cabral Barci[1]

Ana Claudia Ramos Sacramento [2]

1 - Universidade do Estado do Rio de Janeiro - Departamento de Geografia – (andressabarci@gmail.com)
2 - Universidade do Estado do Rio de Janeiro - Departamento de Geografia – (anaclaudia.sacramento@hotmail.com)

ABSTRACT

The objective of this work is to analyze the development of notions of vertical and oblique vision in the students of the 6th year of elementary school, highlighting the problems in the teaching-learning process of such concepts. Understanding that the vertical view is the one generated according to the perpendicular positioning of the object, that is, a top-down view from the 90 ° angle. The oblique is the one that allows a visualization of the object from above and a little of side, since it is conceived from an angle of 30 to 45 degrees. For this, we chose the methodology of qualitative research, since it is one of the references for education area. Thus, an activity was developed from satellite images of Google Earth and applied to the students of the 6th year of elementary school, in the State School Professor Luiza Honório do Prado (municipality of São Gonçalo, RJ). The images contained different visions, aiming to sharpen in the students their cartographic notions, since they should identify and differentiate such visions, from their conceptions. The results show that students have great difficulties in understanding and identifying these visions, since most of the students confused them with the frontal view. Therefore, it is emphasized the necessity of cartographic literacy and the elaboration of resources and activities like this one of the research, that help the students in the understanding of the cartographic contents.

Keywords: Satellite imagery - Vertical view - Oblique view - Didactic refusal.

INTRODUÇÃO

A Geografia é uma ciência que tem como objetivo o estudo e a compreensão do espaço geográfico, onde todas as realizações humanas acontecem. E um dos meios de fazer a leitura dos espaços geográficos e dos seus conceitos chaves é a linguagem cartográfica, que possibilita, por meio da leitura e análise das representações cartográficas, a compreensão do espaço geográfico. Essa linguagem é aprendida por meio da alfabetização cartográfica, que significa ensinar a criança a ler em Geografia, gerando condições para que ela leia o espaço vivido (CASTELLAR, 2011).

Contudo, a autora aborda que a ideia é que os alunos cheguem ao ensino fundamental - anos finais - entendendo algumas noções cartográficas, principalmente, a visão vertical e oblíqua, visto que essa compreensão auxilia no desenvolvimento do conhecimento geográfico. Assim, ao realizar determinadas representações, o aluno visualiza um objeto em terceira dimensão, e, por conseguinte, têm-se imagens em

diferentes ângulos de observação, pois o que garante cada tipo de visão é o ângulo do qual é observado. Romano (2007, p. 166) afirma que:

> A compreensão e apreensão desses conceitos, tanto o de visão vertical, quanto o de visão oblíqua, garantir aos professores os primeiros passos no sentido da compreensão da linguagem do mapa, pois sua construção leva em conta a visão vertical em escalas adequadas para cada tipo de estudo.

Dessa forma, com esses diferentes pontos de vista, o ideal serial o professor trabalhar com situações dentro de sala para que a criança consiga ter a distinção das duas visões, trazendo elementos do cotidiano do aluno.

Atualmente, com os avanços tecnológicos, a cartografia percebeu a necessidade de expandir seus recursos, pois a utilização de mapa está sendo parte da vida cotidiana, por isso, também, a importância de saber ler e interpretar um mapa. Deste modo, observamos que a utilização dos recursos da geotecnologia, Google Maps, Os Globos Virtuais (Google Earth, ArcGlobe, etc.), imagens de satélite, acarreta em uma didática lúdica para ser trabalhada em aula, como abordam Martins; Seabra; Carvalho (2013, p. 2659):

> O Google Earth pode ser utilizado como ferramenta que permite a visualização de qualquer local na Terra a partir de imagens de satélite e modelos tridimensionais do terreno. Além de ser gratuita, esta ferramenta possibilita o trabalho de temas diversos, em diferentes escalas (desde galáxias até a quadra de um bairro) e em uma perspectiva multitemporal (a partir de imagens de diferentes anos). Este recurso possibilita o trabalho de temas transdisciplinares, em uma perspectiva integradora e dinâmica, o que torna mais agradável e sedutora a abordagem de diversos conteúdos em sala de aula.

Nesse sentido, é importante destacar o uso dos recursos didáticos para a mediação, inclusive o uso de geotecnologias, como opção para o desenvolvimento de atividades referentes a disciplina de geografia pode ter como auxílio as imagens de satélite.

Portanto, a aplicação e uso das imagens de satélite nas aulas possibilita a inclusão de um novo material didático para o ensino. Assim, Corazza; Pereira Filho (2008, p. 182) abordam que:

> As imagens de satélite podem se configurar como potenciais recursos didáticos pedagógicos se devidamente empregadas. O aspecto colorido, a possibilidade de ver espaços como o vivido sob uma ótica diferente e de acompanhar as mudanças ocorridas na superfície terrestre de maneira instantânea, por si só são capazes de promover no aluno a motivação inicial necessária a todo processo de aprendizagem.

Dessa forma, este trabalho tem como objetivo analisar o desenvolvimento das noções de visão vertical e visão oblíqua nos alunos do 6º ano do ensino fundamental, por meio de imagens de satélite. Este é parte monografia final de conclusão de licenciatura em geografia e também, parte do projeto de pesquisa "As Práticas Pedagógicas Docentes em Geografia e os textos e políticas curriculares nos estados do Rio de Janeiro e Goiás (2016)", financiado pela FAPERJ, coordenado pela Professora Dr.ª Ana Claudia Ramos Sacramento.

Para sua elaboração, o texto foi organizado em: introdução, discutindo a importância do ensino de cartografia e da alfabetização cartográfica para a geografia e a utilização de imagens de satélite como recurso didático; metodologia, abordando a importância da mediação e da utilização de materiais didáticos no processo de ensino-aprendizagem do aluno e organização e aplicação da atividade em aula; resultados, trazendo as análises realizadas através dos resultados obtidos pela atividade; e conclusão.

METODOLOGIA

A presente pesquisa foi pensada para identificar problemas no processo de aprendizagem dos conceitos de visão vertical e visão oblíqua. Para isso, a metodologia empregada para o seu desenvolvimento foi a qualitativa. Para sua realização, foi desenvolvida uma atividade com imagens de satélite a partir de diferentes visões para a investigação do desenvolvimento dessas noções cartográficas nos alunos do 6º ano do Ensino Fundamental, utilizando-a como material didático no Colégio Estadual Professora Luiza Honório do Prado, localizado no município de São Gonçalo (RJ).

Assim, entende-se que a visão vertical é garantida através da posição de nadir, que é o ponto central da imagem. Esse ponto dá uma maior dimensão da verticalização da realidade representada. As distorções ocorrem na proporção que se distanciam desse ponto. Assim, a visão vertical é concebida a partir do posicionamento perpendicular do objeto, que só é percebido de cima para baixo, ou seja, quando se tem a visão dos objetos em um ângulo de 90º. De acordo com Romano (2007), a visão vertical é aquela em que o olhar, ou o raio de visão, é posicionado perpendicularmente ao plano (objeto a ser observado).

Já a visão oblíqua de acordo com Simielli (2007) é a visão que temos de um objeto ou de um lugar quando olhamos de cima e um pouco de lado, ou seja, quando estamos inclinados em relação ao objeto.

A visão oblíqua pode ser obtida através do ângulo de 30 e 45 graus, assim, tem-se, respectivamente, a visão oblíqua alta, abrangendo uma percepção até a linha do

horizonte e a visão oblíqua baixa, mostrando abaixo da linha do horizonte, possuindo maior detalhamento do terreno.

Assim, a primeira questão tem como objetivo identificar a visão vertical e oblíqua, para isso foram utilizadas algumas imagens de satélite a partir de visões diferentes (Figura 1). O aluno deve, também, descrever o que consegue visualizar de diferentes entre as duas imagens.

Todas as imagens foram retiradas do Google Earth, assim, a primeira e segunda imagens são da escola e da sua localização, a primeira a partir da visão frontal e a segunda da visão vertical. A terceira e quarta imagens são do Estádio do Maracanã que é apresentado a partir das visões oblíqua e vertical, respectivamente. A quinta e sexta imagens são de um ponto turístico da cidade do Rio de Janeiro, o Pão de Açúcar, fazendo com que o aluno consiga visualizar além das visões, o relevo.

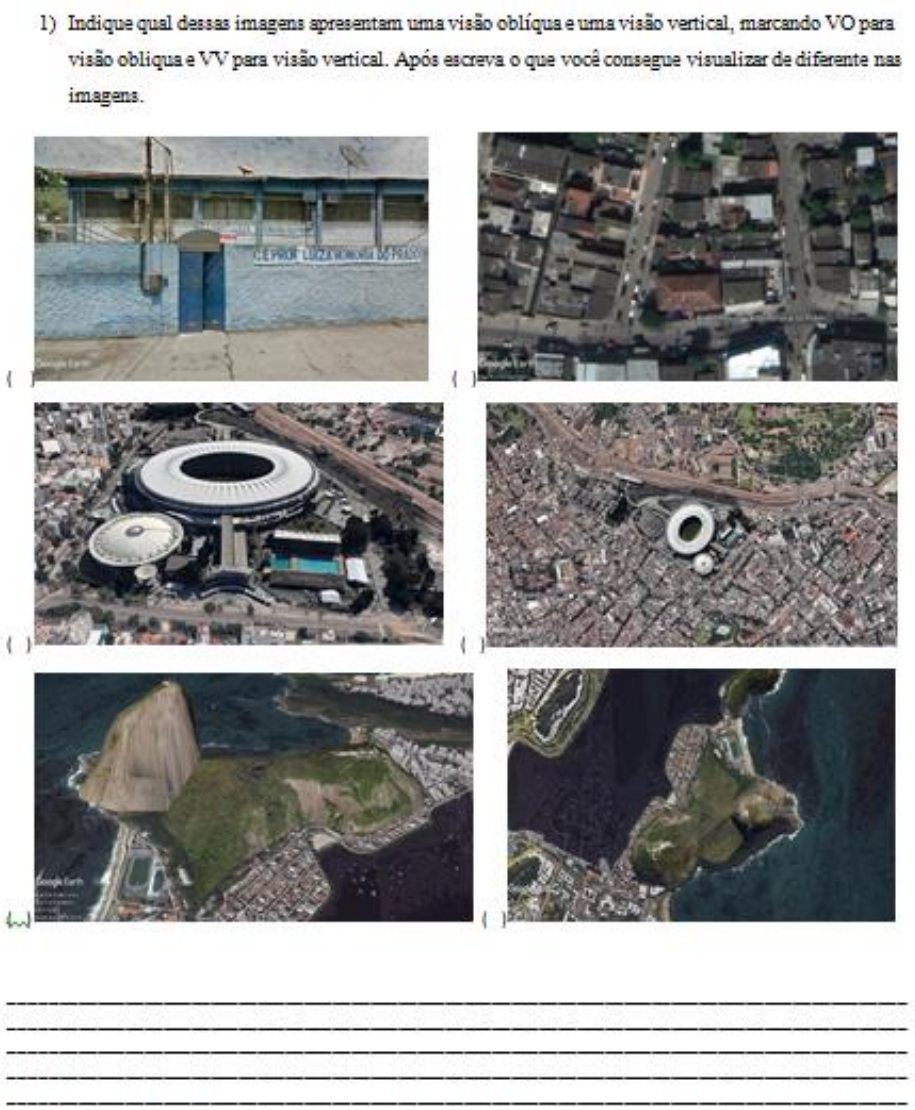
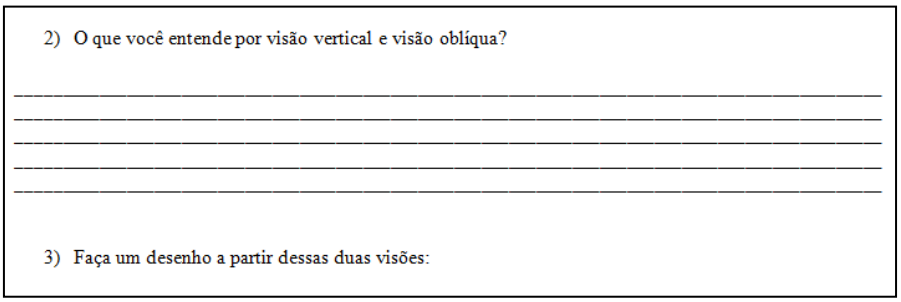


Figura 1: 1ª questão da lista de exercícios**.**Fonte: BARCI (2018)

A segunda questão é para o aluno dizer o que ele entende sobre essas duas visões. E na terceira questão o aluno irá fazer um desenho retratando essas visões (Figura 2).


2) O que você entende por visão vertical e visão oblíqua?

_____
_____
_____
_____
_____

3) Faça um desenho a partir dessas duas visões:

Figura 2: 2ª e 3 ª questões da lista de exercícios. Fonte: BARCI (2018)

Portanto, a primeira, segunda e terceira questões tem como objetivo a identificação, diferenciação e entendimento sobre essas duas visões a partir da concepção do aluno. As atividades foram aplicadas no dia 06 de julho de 2018, sendo disponibilizados um tempo de aula de 50 minutos. Desta forma, foi necessário separar uma parte da aula para apresentar o conteúdo, pois os alunos não lembravam dos conceitos. Com isso, foi preciso fazer uma apresentação sobre essas noções cartográficas, levando em média 10 minutos de apresentação. Organizou-se o tempo da aula da seguinte forma: dez minutos foram reservados para a apresentação dos conceitos, trinta minutos para a realização da atividade, dez minutos finais para discussão com os alunos sobre o que compreenderam com a atividade.

RESULTADOS

O uso dos materiais didáticos possui bastante importância para o desenvolvimento de uma aula, por isso, precisam ser pensados e elaborados de forma adequada, fazendo com que os professores sejam os mediadores dos conceitos e conteúdos, desenvolvendo uma aula com os recursos necessários para mediar o conhecimento a ser ensinado. Pois, como afirma Sacramento (2012, p. 222):

> Os materiais didáticos têm como função principal, ser um meio pelo qual o professor desenvolva o processo de ensinar o conceito e o conteúdo, tendo determinados materiais como possibilidades de intervenção do conhecimento, uma vez que são recursos variados e auxiliam nas múltiplas abordagens para um mesmo conteúdo.

Kramer et. al. (2009) relata que o uso das tecnologias espaciais introduzidas no ensino como forma de instigar o aluno ao aprendizado, fazem com que os alunos entendam o

ambiente em que vivem refletindo e questionando a sua realidade. Nesse sentido, Corazza; Pereira Filho (2008) aponta que as imagens de satélite podem se configurar como possíveis recursos didático-pedagógicos se devidamente empregadas.

Em relação a aplicação da atividade, a turma possui um total de 26 (vinte e seis) alunos, mas somente 21 (vinte e um) alunos participaram da aplicação das atividades. Vale ressaltar que mesmo não tendo a participação completa da turma, foi obtido um resultado satisfatório para concluir o que essa pesquisa objetivou.

Ao abordar cada questão, discutindo e apresentando seus resultados, serão expostas as respostas de um aluno de cada grupo, o qual classificamos como ruim e bom, para compreender a resposta dos alunos acerca dos acertos e erros, em todas as questões.

Assim, para melhor entendimento, abordará a primeira questão de cada imagem separadamente. Dessa forma, na primeira imagem (Figura 3) houve uma maior confusão, pois foram colocadas a partir da visão frontal, para confundir os alunos. Com isso, somente três alunos não marcaram nenhuma opção, que seria o certo, já que não corresponde a nenhuma visão abordada. Porém, doze alunos marcaram a opção da visão oblíqua e seis marcaram a visão vertical.

Já a segunda imagem (Figura 4) é a partir da visão vertical e somente treze alunos marcaram a opção correta e oito marcaram a opção errada.

Figura 7: 1ª imagem. Fonte: Google Earth

Figura 4: 1ª imagem. Fonte: Google Earth

A terceira imagem (Figura 5) apresenta uma visão oblíqua e doze alunos marcaram visão oblíqua e nove alunos marcaram a visão vertical. A quarta imagem (Figura 5) representa uma visão vertical, essa imagem trouxe maiores dúvidas nos alunos, o que significou um empate, onde cada visão teve nove marcações.

Figura 5: Terceira e quarta imagens. Fonte: Google Earth (2018)

Na quinta imagem (Figura 6), quatorze alunos marcaram a visão oblíqua que é a opção correta e sete marcaram a visão vertical. A sexta e última imagem (Figura 6) é uma visão vertical e quatorze alunos marcaram a opção correta e sete a incorreta. Percebe-se, então, que eles tiveram mais facilidade de entender o que era visão vertical e visão oblíqua quando compararam as imagens do Pão de Açúcar, tanto que foram as imagens com maior número de acertos.

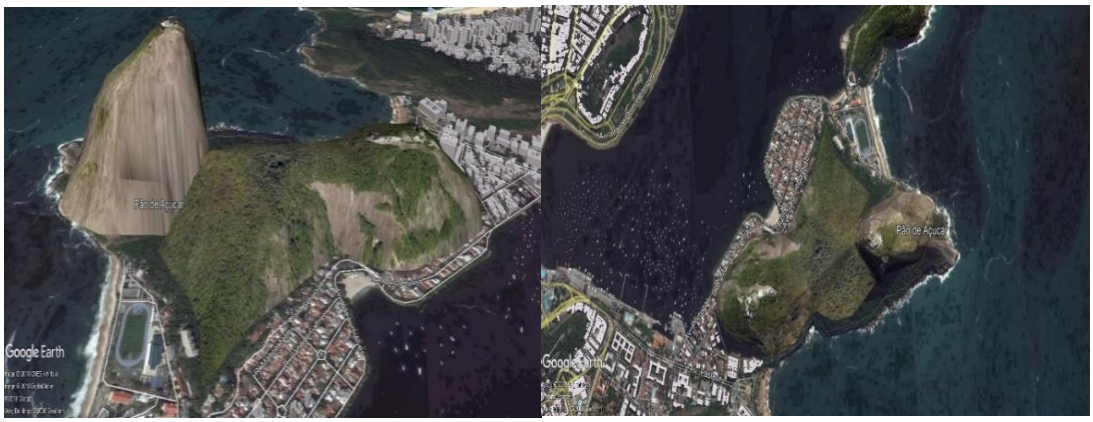


Figura 8: Quinta e sexta imagens. Fonte: Google Earth (2018)

Já as respostas da primeira questão ficaram um pouco confusas, os alunos responderam comparando somente a quinta e sexta imagem, além disso, quatro alunos não responderam essa questão. Mas de modo geral eles responderam que a imagem a partir da visão oblíqua é uma imagem mais centralizada, aproximada e com mais detalhes, já a imagem da visão vertical apresenta uma imagem mais afastada e com menos detalhes, não conseguindo observar muitas coisas, como mostra a figura 7.

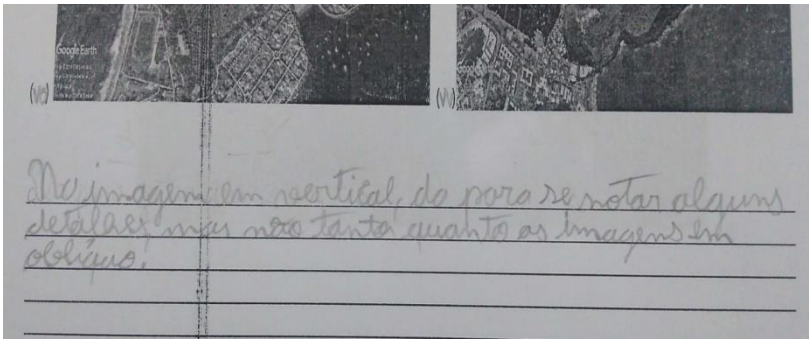


Figura 7: Resposta da questão 1. Fonte: BARCI (2018).

Na segunda questão apenas um aluno não respondeu, porém foi uma questão bastante dividida nos erros e acertos, notou-se que os alunos confundiram a visão vertical com a oblíqua e vice-versa, em que onze alunos tiveram a percepção da visão vertical correta e nove incorretas, já na visão oblíqua nove acertaram e onze erraram seu significado (Figura 8).

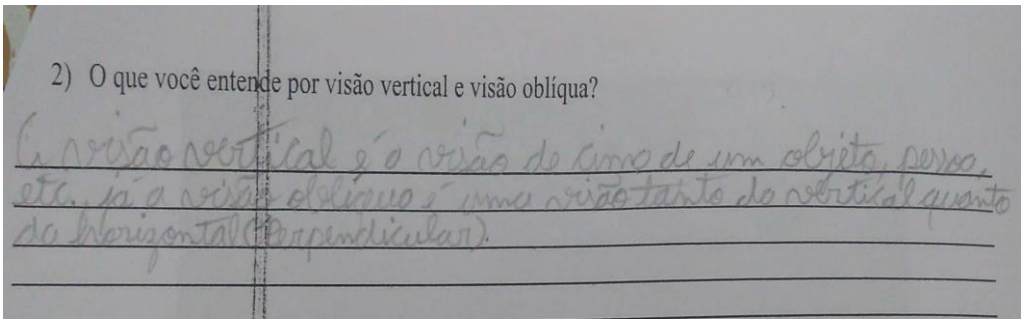


Figura 8: Resposta da questão 2. Fonte: BARCI (2018).

A terceira questão pediu para que os alunos fizessem um desenho a partir do seu entendimento sobre as duas questões. Quatro alunos não fizeram essa questão. Doze alunos fizeram o desenho a partir da visão vertical corretamente (Figura 9) e cinco fizeram um desenho a partir da visão frontal (Figura 10). Já os desenhos da visão oblíqua somente cinco alunos fizeram corretamente e doze também fizeram o desenho a partir da visão frontal.

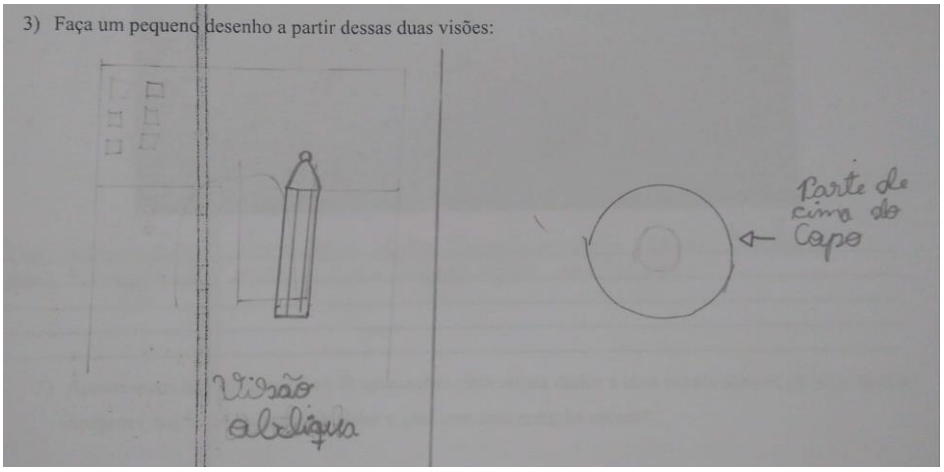


Figura 9: Desenho feito pelo aluno a partir da visão Oblíqua e vertical. Fonte: BARCI (2018).

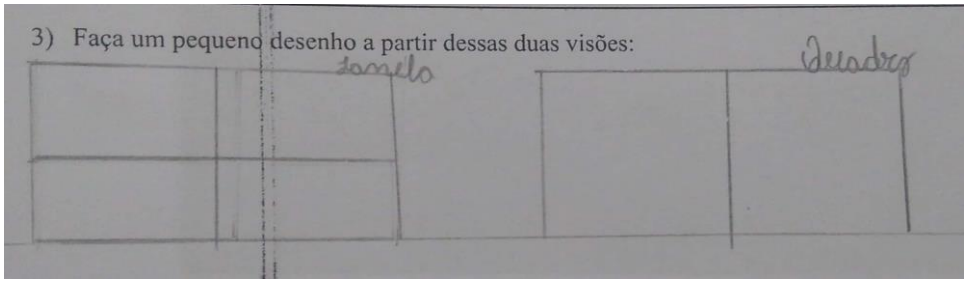


Figura 10: Desenho feito pelo aluno a partir da visão frontal. Fonte: BARCI (2018).

Com esses resultados é possível perceber que ainda há uma grande dificuldade de diferenciar essas duas visões, sempre confundindo com a visão frontal. Isso é um grande problema, pois, como afirma Romano (2007), a construção dessas duas visões é fundamental para a compreensão da linguagem do mapa. Isso remete a dificuldade que os alunos possuem na representação plana da terra, pois o desenho possui uma realidade aprofundada e tridimensional, já a representação plana não possui essa mesma perspectiva.

Portanto, nota-se que para os alunos só existe um ângulo possível de observação, que é o da visão frontal. Tem-se, então, a primeira conclusão, confirma-se o primeiro problema da cartografia, pois a maioria dos mapas foram elaborados a partir da visão vertical com escalas adequadas, havendo uma problemática na linguagem cartográfica, afirmando o que Simielli (2007) aborda, que a visão vertical e a visão oblíqua são as noções que os alunos mais apresentam dificuldades na hora da prática.

CONCLUSÕES

Com essa análise averiguou-se que os alunos do 6º ano do Ensino Fundamental, que realizaram a atividade, possuem grandes dificuldades na percepção das noções cartográficas trabalhas nessa pesquisa, e com isso, nota-se a importância da pertinência da alfabetização cartográfica. Ficando evidente que, como abordado anteriormente, a noção das visões vertical e oblíqua são as que mais apresentam dificuldades. Isso ocorre, pois, cotidianamente utiliza-se a visão frontal.

Assim, para conseguir transformar essa visão em uma visão perpendicular/vertical é um processo bastante abstrato. E com essa aquisição consegue-se, perfeitamente, compreender a linguagem do mapa, ou seja, a linguagem cartográfica.

Por meio dessa pesquisa notou-se as dificuldades de cada aluno em relação as noções de visão vertical e oblíqua. E a elaboração de um recurso didático para trabalhar certas dificuldades apresentadas pelos alunos auxiliou na compreensão e entendimento do conteúdo, tornando-se essencial para o processo de ensino e aprendizagem, fazendo uma mediação entre essas noções.

Deste modo, pode-se compreender a importância da utilização de materiais didáticos, como as imagens de satélite, pois isso faz com que o aluno compreenda e promova uma maior facilidade no processo de ensino e aprendizagem.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CASTELLAR, Sonia Maria Vanzella. A cartografia e a construção do conhecimento em contexto escolar. In: ALMEIDA, Rosângela Dion (org.). Novos rumos da Cartografia Escolar. São Paulo: Contexto, 2011, pp. 121-135.
CORAZZA, Rosana; PEREIRA FILHO, Waterloo. O uso de imagens de satélite no ensino de geografia com ênfase nas teorias dos níveis de desenvolvimento cognitivo e do construtivismo de Jean Piaget. Rio de Janeiro, Geo UERJ, v. 2, n. 18, 2º semestre de 2008, p. 165-185. Disponível em: <http://www.epublicacoes.uerj.br/index.php/geouerj/article/view/1394>. Acesso em: 01 de agosto de 2018.
KRAMER, Gisieli; et. al. O uso do sensoriamento remoto como recurso didático para o ensino da Geografia no sexto ano do Ensino Fundamental. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto (SBSR), 14, 2009, Natal - RN. Anais... Natal, 2009. p. 2429-2435.
MARTINS, Luciana Junqueira; SEABRA, Vinicius da Silva; DE CARVALHO, Vânia Maria Salomon Guaycuru De. O uso do Google Earth como ferramenta no ensino básico da Geografia. XVI Simpósio Brasileiro de sensoriamento remoto, Anais... – SBSR, Foz do Iguaçu, PR, Brasil, 13 a 18 de abril de 2013, p. 2657 – 2664. INPE.
ROMANO, Sonia Maria Munhóes. Alfabetização cartográfica: A construção do conceito de visão vertical e a formação de professores. In: CASTELLAR, Sonia Maria Vanzella. (Org.). Educação geográfica: teorias e práticas. 2. Ed., 1ª impressão. **-** São Paulo: Contexto, 2007. – (Novas abordagens. GEOUSP; v. 5), p. 157 – 167.
SACRAMENTO, Ana Claudia Ramos. A consciência e a mediação: um estudo sobre as didáticas contemporâneas dos professores de geografia da rede pública de São Paulo e do Rio de Janeiro.Tese (Doutorado)- Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo. Departamento de Geografia. Área de concentração: Geografia Física. 2012. 325 f.
SANTOS, Vânia Maria Nunes. Uso escolar do sensoriamento remoto como recurso didático e pedagógico no estudo do meio ambiente. São José dos Campos: INPE, 2002. Disponível em: <http://mtcm12.sid.inpe.br/archive.cgi/sid.inpe.br/sergio/2005/06.14.13.24>. Acesso em: 01 de agosto de 2018.
SIMIELLI, Maria Helena Ramos. O mapa como meio de comunicação e a alfabetização cartográfica. In: ALMEIDA, Rosângela Doin. (Org.). Cartografia Escolar. São Paulo: Contexto, 2007, pp. 71 - 93.

O USO DO GEOPROCESSAMENTO NA DETERMINAÇÃO DE UNIDADES GEOAMBIENTAIS E ANÁLISE DA RECARGA HÍDRICA DO AQUÍFERO POROSO DA REGIÃO DE GUARATIBA/RJ

Isabella Mont'Alvão Pedro Irmão[1]
Bruno Araujo Furtado de Mendonça[2]
Maria Geralda de Carvalho[3]

1 –Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – IA/Departamento de Geociências (bellamontalvaopi@gmail.com)
2 – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – IF/Departamento de Silvicultura (brunoafmendonca@gmail.com)
3 – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – IA/Departamento de Geociências (mgeralda.carvalho@gmail.com)

ABSTRACT

The idea of Geoambientes consists of the landscape stratification through a characterization based on natural aspects present in an area, allowing the differentiation of these environments from spatial homogeneities that generate a geoenvironmental unit. For this classification of geoenvironmental units were used as natural parameters the pedological, vegetative and geological characteristics in the analysis of the use and occupation of the land in this region.This work seeks to study the characteristics of the water of the aquifer Guaratiba region, based on the analysis of water recharge in different environments by pedological factors, vegetative, geological and anthropogenic also characterizing the environmental units. These units are based on the Geosystemic Theory. In this work, 22 geoenvironmental units were stratified through ArcGIS 10.1 software. The study of geoenvironments then contributes to the analysis of water recharge capacity in the region where the aquifer Guaratiba is by analyzing the degree of human interference through the use of soil mode. Therefore, the geoenvironmental units identified in Guaratiba region demonstrate how urbanization in these areas changes the natural characteristics of water recharge and influence in various problems such as flooding and flooding.

Keywords: Aquifer Guaratiba. Geoenvironments. Water recharge.

INTRODUÇÃO

Segundo Bertrand (2004), a paisagem é baseada na associação de componentes físicos, biológicos e antrópicos, que se relacionam dialeticamente, tornando-a algo único e inseparável em contínua transformação. Em vista disto, a região de Guaratiba, onde está localizado o aquífero Guaratiba,vem sofrendo intensa interferência

antrópica, resultando assim em alterações nos padrões naturais de recarga hídrica deste aquífero.

Nota-se que essa região se apresenta como uma área de grande significância mediante a presença do aquífero Guaratiba, sendo este um meio para exploração e estudos dos recursos hídricos (VICENTE et al., 2010; TIEPPO et al., 2016; PIRES et al., 2017). Sendo assim, torna-se necessário a análise sobre as ações humanas que interferem no meio natural, causando a diminuição das taxas de infiltração no solo e, consequentemente, reduzindo a recarga das águas subterrâneas deste aquífero.

Partindo do conceito da Teoria Geossistêmica, entende-se a paisagem como a junção dos variados elementos naturais, com presença de ação antrópica ou não. Por meio dessa ideia, a unidade geoambiental é baseada, através da compartimentação de ambientes que possuem especificidades naturais semelhantes mediante a interação de seus fatores pedológicos, geológicos, geomorfológicos, vegetativos e entre outros.

Dessa forma, os geoambientes se mostram como importantes ferramentas de manejo, onde por meio de estudos de Medeiros e Souza (2015), Rodrigues (2015), Moreira et al. (2005), Mendonça et al. (2013)pode-se observar as unidades geoambientais como grandes contribuidoras para o planejamento ambiental, pois possibilitam o entendimento das dinâmicas naturais que formam a paisagem, por meio da relação entre os componentes naturais e da atuação do ser humano nesse constante processo de modificaçãodo espaço. Assim, o entendimentosobre a interrelação dos aspectos físico-naturais da área em estudo é de grande importância para a determinação de unidades ambientais, buscando fornecer subsídios para a gestão e manejo dos recursos naturais.

A determinação e mapeamento de geoambientes atravésde ferramentas de Geoprocessamento possibilita o estudode impactos ambientais presentes nessas unidades, proporcionando a análise dos seus variados aspectos ambientais e um provável monitoramento dos recursos naturais. Estudos de Moraes e Santos (2007), Medeiros e Souza (2015) e Rodrigues et al. (2015) apontama importância do Geoprocessamento como um instrumento que auxilia na análise dos impactos ambientais, mostrando possíveis vulnerabilidades ambientais e colaborando para o aumento de conhecimento e de subsídios para planejamento de ambientes.

METODOLOGIA

Este trabalho teve como objetivo identificar, caracterizar e mapear os geoambientes existentes na região de Guaratiba, a fim de apontar os indicadores mais favoráveis à recarga hídrica do aquífero Guaratiba e contribuir como subsídio para osestudos sobre análise ambiental. Para isto foram usadas técnicas do Geoprocessamento para o

processamento dos dados georreferenciados, viabilizando a integração de informações pedológicas, geológicas e o uso e cobertura do solo da região.

O fator geomorfológico não foi considerado devido à área de estudo compreender apenas a região baixada, não envolvendo regiões de relevo mais movimentado, conforme mostra a Figura 1. Através da elaboração do mapa de declividade da área por meio daferramenta *Slope* no ArcGIS 10.2 observou-se que 80% da área possui declividade menor que 8%.

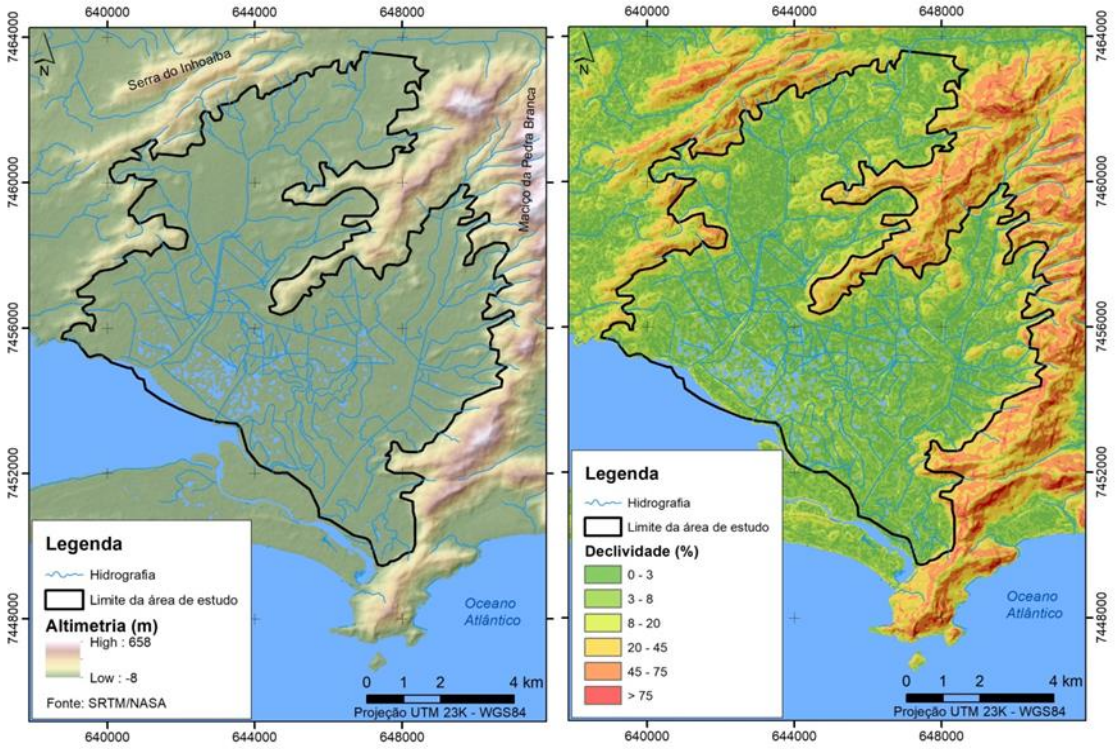


Figura 9. Localização da área de estudo, na região de Guaratiba.

Todo o processamento foi realizado por meio do *software* ArcGIS 10.2, possibilitando a realização de análises espaciais na área de estudo, onde os dados sobre solos, geologia e uso e cobertura do solo foram integrados. Os dados utilizados acerca dos solos da região foram oriundos do mapeamento pedológico do município do Rio de Janeiro na escala de 1:75.000 (LUMBRERAS e GOMES, 2004) e os dados de geologia e uso e cobertura da terra foram oriundos da Base de dados do estado do Rio de Janeiro, na escala 1:100.000 (RIO DE JANEIRO, 2016).

Os dados disponíveis do mapeamento de solos foram adquiridos no formato PDF e os de vegetação e geologia adquiridos no formato *shapefile*. Assim, o delineamento das unidades de mapeamento dos solos foi feito a partir da digitalização em tela no *software*. Para isto, converteu-se o mapa do formato PDF para o formato TIFF, em seguida, a partir das coordenadas do mapa, foi realizado o seu georreferenciamento, atribuindo aos dados escala e sistema de projeção. Realizou-se então o processo de

vetorização das unidades de mapeamento dos solos, permitindo a digitalização dos segmentos e aunião e simplificação das feições.

A partir dos dados no formato *shapefile*atribuiu-se números de identificação para cada unidade de mapeamento de solo, de uso e cobertura da terra e de geologia. Estes valores foram convertidos para o formato *raster* com uma resolução espacial de 30 m. Os valores de uso e cobertura, de solos e de geologiaforam multiplicados respectivamente por 1, 10 e 100, assim estes três foram somados, constituindo unidades de mapeamento com os seguintes aspectos integrados em três algarismos. Entretanto, foram geradas muitas unidades com pouca representatividade em termos de área, assim definiu-se uma área mínima mapeável correspondente a 27 ha, considerando uma escala final de apresentação de 1:100.000, com base no Manual Técnico de Pedologia do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Para esta análise realizou-se uma regionalização das unidades e extraiu-se então os valores acima de 27 ha, correspondentes a 300 *pixels*. Os valores eliminados através da ação anterior, considerados *no data*, foram preenchidos com as informações dos pixels vizinhos mais próximos.

RESULTADOS

Como resultado dos processos mencionados acima foi possível determinar e descrever as unidades geoambientais presentes na região de estudo. Foram geradas 22 unidades geoambientais, com diferentes tipos de solos submetidos a variadas formas de ocupação. Dessa forma foi possível realizar o mapeamento dessas unidades, no qual cada geoambiente recebeu um número de identificação para facilitar sua visualização no mapa (Figura 2).

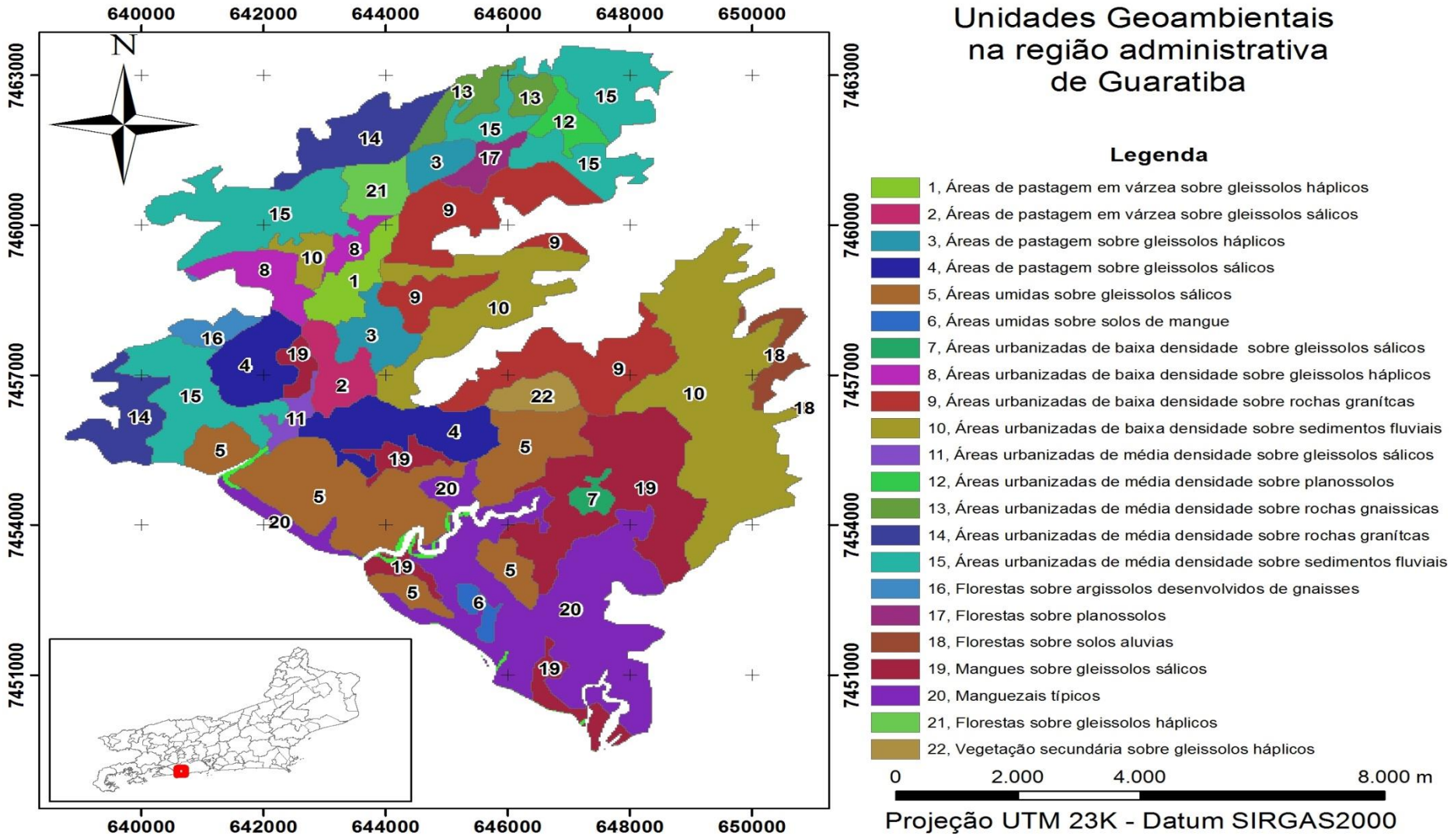


Figura 10. Mapa de Unidades Geoambientais na região de Guaratiba/RJ

De acordo com as propriedades e características de cada classe de solo, foi realizada uma análise acerca da capacidade de infiltração relacionada ao modo de manejo do solo e também da intensidade da influência que a ação do homem possui na área, mostrando de que forma as atividades humanas modificam os fluxos de escoamento superficial e alteram as áreas de recarga hídrica.A consideração da variável geológica na análise geoambiental buscou tratar a influência dos tipos de rochas apresentados na capacidade de infiltração da área de estudo, porém tal fator se mostrou insignificante na determinação e caracterização das unidades geoambientais por não demonstrar influências relevantes no estudo sobre a recarga hídrica dos geoambientes.

Através de uma análise acerca dos geoambientes definidos associou-se cada unidade com a capacidade hídrica que a área possui, mediante suas características naturais e presença antrópica.

A Figura 3 apresenta o procedimento realizado para a definição dos critérios utilizados na análise da recarga hídrica dos geoambientes presentes na região de Guaratiba. Para isto, a característica de uso e cobertura da terra foi utilizada como primeiro critério, mostrando menores taxas de recarga hídrica em áreas mais urbanizadas. O aspecto pedológico, sendo um critério secundário, baseou-se no mapeamento de Lumbreras e Gomes (2004), tendo como base geoambientes que apresentam solos mapeados, geoambientes de áreas urbanas de densidade média sem solos, geoambientes com cobertura vegetal que apresentam solos hidromórficos e geoambientes com cobertura vegetal com solos não hidromórficos.

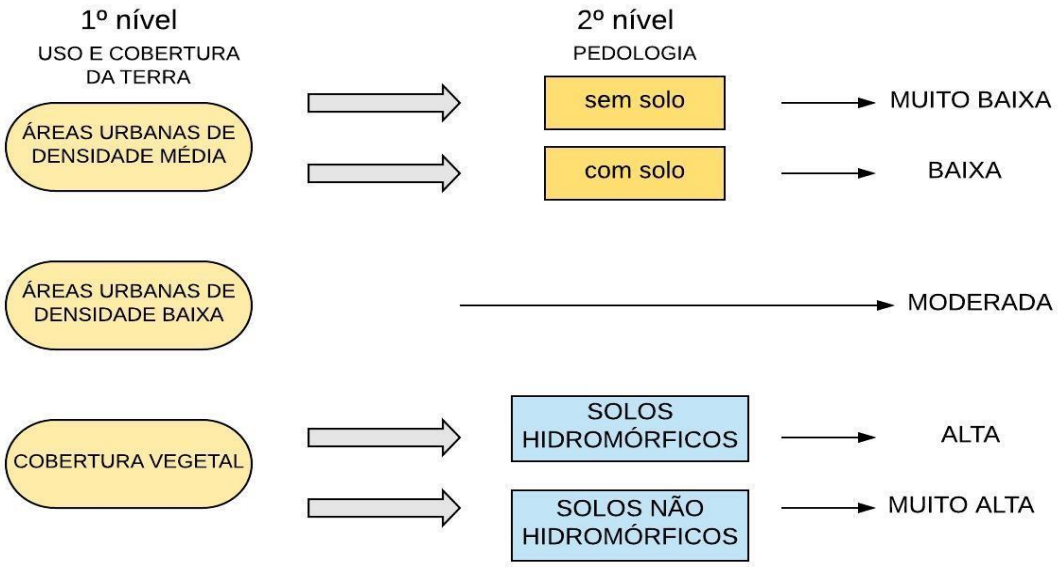


Figura 11. Fluxograma de critérios para a classificação da recarga hídrica dos geoambientes.

Baseando-se nos aspectos abordados, as formas de uso e ocupação das unidades geoambientais além dos diferentes aspectos pedológicos foram utilizados como critérios relevantes para a elaboração do mapa de classificação da capacidade hídrica dos geoambientes, conforme apresenta a Figura 4. Assim pôde-se observar que as áreas de menor recarga hídrica são ambientes com maior grau de interferência antrópica, em consequência dos intensos processos de urbanização presentes nessa região. A elevada presença de ambientes antropizados também tem relação com a localização da região administrativa de Guaratiba como parte da região metropolitana do Rio de Janeiro, onde cada vez mais os espaços sofrem com forte avanço da urbanização e a diminuição da capacidade de infiltração por conta da impermeabilização do solo.

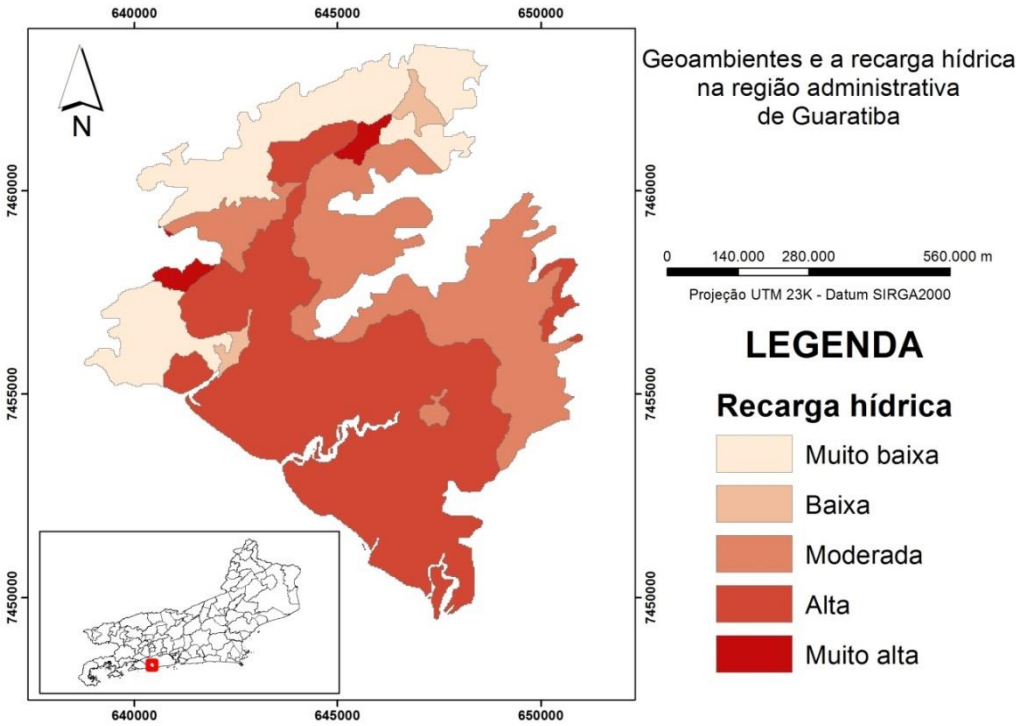


Figura 12. Mapa de classificação da recarga hídrica dos geambientes.

Baseando-se no aspecto da cobertura pedológica, as áreas classificadas com recarga muito baixa foram relacionadas às áreas que possuem maiores atividades antrópicas, onde o mapeamento pedológico não identifica nenhum tipo de solo e demonstra uma descaracterização pedológica resultante das variadas formas de uso e ocupação. As áreas de recarga baixa são também áreas urbanizadas de média densidade, entretantodemonstram melhor recarga devido à presença de solos com pequenas ocorrências, como Gleissolo Sálico e Planossolo.

Os geoambientes considerados com recarga hídrica moderada apresentam menor interferência antrópica que os citados anteriormente, sendo classificados como áreas

urbanizadas de baixa densidade, consequentemente, mostrando melhores resultados de recarga que os anteriores.

As unidades geoambientais classificadas com recarga hídrica alta são áreas de maior preservação da cobertura vegetal, o que aumenta a capacidade de recarga hídrica desses locais. Entretanto, esses geoambientes apresentam forte contato com o lençol freático e por isso são suscetíveis a alagamentos, dessa forma, a forte influência da umidade faz com que esses geoambientes depois de alagados diminuam sua capacidade de infiltração por já estarem saturados por água.

Os ambientes considerados com recarga muito alta também possuem a preservação da cobertura vegetal como um fator importante para uma boa recarga hídrica, facilitando assim a infiltração nessas áreas. Sendo assim, as unidades geoambientais com recarga hídrica muito alta demonstram melhores resultados que as unidades de recarga alta devido seus solos não possuírem hidromorfismo.

CONCLUSÕES

Mediante ao que foiabordado por meio do mapa de geoambientes (Figura 2) e de classificação da recarga hídrica (Figura 4), os geoambientes de número 1, 2, 3, 4, 5, 6, 16, 17, 18, 19, 20, 21 e 22 possuem maior capacidade de recarga hídrica por conta deseus atributos pedológicos e de cobertura vegetal consevados. Os geoambientes com recarga baixa ou muito baixa são determinadospela presença de áreas urbanizadas e impermeabilizadas, definidas em diferentes densidades de ocupação. Foi possível observar que o critério pedológico se manifestou como um fator determinante para a definição da capacidade de recarga hídrica dos geoambientes, onde as características dos solos se apresentaram relevantes para o estudo acercada infiltração nessas áreas, distinguindo assim os geoambientes de recarga hídrica muito alta dos de recarga alta e geoambientes de recarga hídrica muito baixa dos de recarga baixa.

Pode-se observar também que a geologia se mostrou pouco relevante na análise da recarga dos geoambientes, apresentando então pouca expressividade como um critério de avaliação da capacidade de infiltração das unidades mapeadas, em relação às demais variáveis consideradas.

Em vista do que foi mencionado, nota-se aimportância das áreas de recarga hídrica como um fator relevante para a conservação do aquífero Guaratiba. Desta maneira, os geoambientes classificados, como importantes áreas de associação dos fatores naturais, são elementos relevantes para a boa capacidade de recarga hídrica do aquífero Guaratiba, onde a conservação dessas áreas é essencial para a disponibilidade hídrica do aquífero.Assim, observou-sea significância dos

geoambientes por meio da viabilização do conhecimento sobre o território e seus aspectos naturais.

O mapeamento das unidades geoambientais permitiu compreender e a organização espacial da área de estudo em vista dos variados processos de transformação que ela tem sofrido.Por meio do Geoprocessamento obteve-se uma avaliação dos impactos ambientais presentes nessas áreas e suas consequências, através da consideração da conexão entre os fatores existentes no meio ambiente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERTRAND, G. Paisagem e geografia física global. Esboço metodológico. Raega-O Espaço Geográfico em Análise, v. 8, 2004.

PIRES, C. de A.; MIRANDA, A. W. A. A cartografia hidrogeológica aplicada ao aquífero Guaratiba – RJ: uma proposta ao sistema fraturado. Anais do V Congresso Internacional de Meio Ambiente Subterrâneo. São Paulo-SP. 2017.

TIEPPO, S. L. M.; CARVALHO, M. G. de; MENDONÇA, B. A. F.de. Subsídios para o planejamento ambiental e recuperação de nascentes na região do Aquífero Guaratiba, Rio de Janeiro. IV Reunião Anual de Iniciação Científica da UFRRJ. Interlocuções entre Ciência e Sociedade: Desafios contemporâneos. Seropédica-RJ. 2016.

VICENTE, J. F.; DE CARVALHO, M. G.; BARBOSA, G. R. Avaliação Hidrogeológica das Regiões Administrativas de Campo Grande e Guaratiba / RJ. Anais dos XVI Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas e XVII Encontro Nacional de Perfuradores de Poços. São Luis-MA. 2010.

MEDEIROS, C. N.; SOUZA, M. J. N. Mapeamento dos Sistemas Ambientais do Município de Caucaia (CE) utilizando Sistema de Informação Geográfica (SIG): Subsídios para o Planejamento Territorial (Mapping of the Environmental Systems of the Municipality of Caucaia (CE) using Geographic Information System: Subsidies for Territorial Planning). Revista Brasileira de Geografia Física, v. 8, n. 1, 2015.

MENDONÇA, B. A. F. de; FERNANDES FILHO, E. I.; SCHAEFER, C. E. G. R.; NOGEIRA, F. N. B.; JUNIOR VALE, J. F.; LISBOA, B. de A. R.; DE MENDONÇA, J. G. F. Solos e geoambientes do Parque Nacional do Viruá e entorno, Roraima: visão integrada da paisagem e serviço ambiental. Ciência Florestal, v. 23, n. 2, 2013.

MOREIRA, G. F.; DE OLIVEIRA, F. S.; FRANÇA, M. M.; DE SOUZA, E.; DE FARIA, A. L. L.; Estratificação ambiental numa topos sequência no Parque Estadual Da Serra Do Brigadeiro, MG. Cad. de Geografia, v. 15, 2005.

RODRIGUES, P. M. S.; SCHAEFER, C. E. G. R.; GONÇALVES, C. E.; CORRÊA, G. R.; CAMPOS, P. V.; NERI, A. V. Solos, relevo e vegetação determinam os geoambientes de unidade de conservação do norte de Minas Gerais, Brasil. Neotropical Biology & Conservation, v. 10, n. 1, 2015.

MORAES, L. A. F.; SANTOS, R. L. C. Aplicação de técnicas de geoprocessamento na avaliação de impactos ambientais. Anais daI Jornada do Programa de Capacitação Interna do Centro de Tecnologia Mineral. Rio de Janeiro-RJ. 2007.

RIO DE JANEIRO. Base de dados do estado do Rio de Janeiro. 2016. Disponível em <http://webgeo.desenvolvimentoregional. rj.gov.br>. Acessado em 22/05/2016.

LUMBRERAS, J. F.; GOMES, J. B. V. Mapeamento pedológico e interpretações úteis ao planejamento ambiental do município do Rio de Janeiro. Embrapa Solos - Livro técnico (INFOTECA-E). 2004.

VALIDAÇÃO DE ORTORRETIFICAÇÃO ATRAVÉS DE PONTOS DE CONTROLE DE IMAGEM DE REFERÊNCIA

Luiz Felipe S. G. de Carvalho[1]

Camila L. Zenke da Cruz[2]

1 - Universidade Federal do Rio de Janeiro – Instituto de Geociências - (luiz_salomon@poli.ufrj.br)
2 - Universidade Federal do Rio de Janeiro – Instituto de Geociências - (camilalzenke@gmail.com)

ABSTRACT

The proposal of this work is to presente a simplified approach that can be used in the gereration and validation of orthorectified images, as an alternative to the usual process. In many times the field work may be a laborious activity and even unlikely for many cases in which a geometric correction is necessary. Through the study of an orthorectification of a stereo pair of the region of Volta Redonda, in the state of Rio de Janeiro, we can conduct a validation both planimetric and altimetric, using an IBGE geometric corrected image and a DEM from the RJ25.000 project as a reference.

Keywords: Validação, Ortorretificação, Sensoriamento Remoto, Modelo Digital de Elevação, Geoprocessamento.

INTRODUÇÃO

O trabalho de campo é uma tarefa que demanda recursos e tempo disponíveis para ser planejado e executado. Uma vez que essa tarefa não pode ser enquadrada no escopo de um determinado projeto, todo o desenvolvimento subsequente que dependa de correções, sobretudo geométricas, pode ser comprometido pela falta de elementos que permitam um ajuste adequado da imagem em questão. É possível, no entanto, executar a correção por ortorretificação a partir de pontos de controle coletados não de um trabalho de campo, mas sim de uma Ortofoto e de um Modelo Digital de Elevação (MDE) de referência obtidos de uma base de dados suficientemente confiável. No caso, usar-se-á neste trabalho a base do próprio IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística).

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O Modelo Digital de Elevação (*Digital Elevation Model* - DEM) é uma representação digital de uma seção da superfície terrestre, dada por uma matriz de pontos com coordenadas planimétricas (x,y) e um valor de intensidade do pixel, correspondente à

elevação. Uma das principais aplicabilidades dos MDE é a geração de ortoimagens (LUIZ *et al*. 2007).

De acordo com Mikhail (2001), ortoimagem é uma imagem na qual as feições de diferentes objetos são apresentadas em posições corrigidas em relação ao deslocamento do relevo. Esse processo de correção geométrica é denominado ortorretificação, e consiste na reprojeção da cena no plano ortogonal das imagens orbitais utilizadas, pixel a pixel, a fim de minimizar distorções e deslocamentos provocados pelo relevo.

Segundo PCI Geomatics (2010), a qualidade da ortorretificação está associada tanto ao modelo matemático escolhido quanto a quantidade, exatidão e distribuição dos pontos de controle. Em função do presente estudo ser desenvolvido a partir de pares estereoscópicos de alta resolução espacial, optou-se pelo Modelo de Funções Racionais (*Rational Function Model* - RFM), que possibilita a correlação entre os pixels e seus locais no solo.

Com as medidas de distâncias, áreas, direções e geometrias corrigidas, a imagem ortorretificada pode ser considerada um produto de maior qualidade cartográfica apresentando potencialidades e aplicabilidades nos setores de obras e construção civil, mapeamentos de uso e cobertura da terra, planejamento e ordenamento territorial, prevenção de desastres, Sistemas de Informações Geográficas (SIG) e outras aplicações que necessitam de uma melhor qualidade geométrica dos dados.

ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo desta pesquisa está localizada nos bairros de Água Limpa, Casa de Pedra, Jardim Amália, Jardim Belvedere, Rio das Flores, São Geraldo, Siderópolis e Vila Rica, no município de Volta Redonda, estado do Rio de Janeiro. Ela apresenta 15,7 km², características urbanas e rurais bem definidas e relevo acidentado. A **Figura 1** a seguir representa a área de interesse escolhida para o desenvolvimento do presente trabalho.

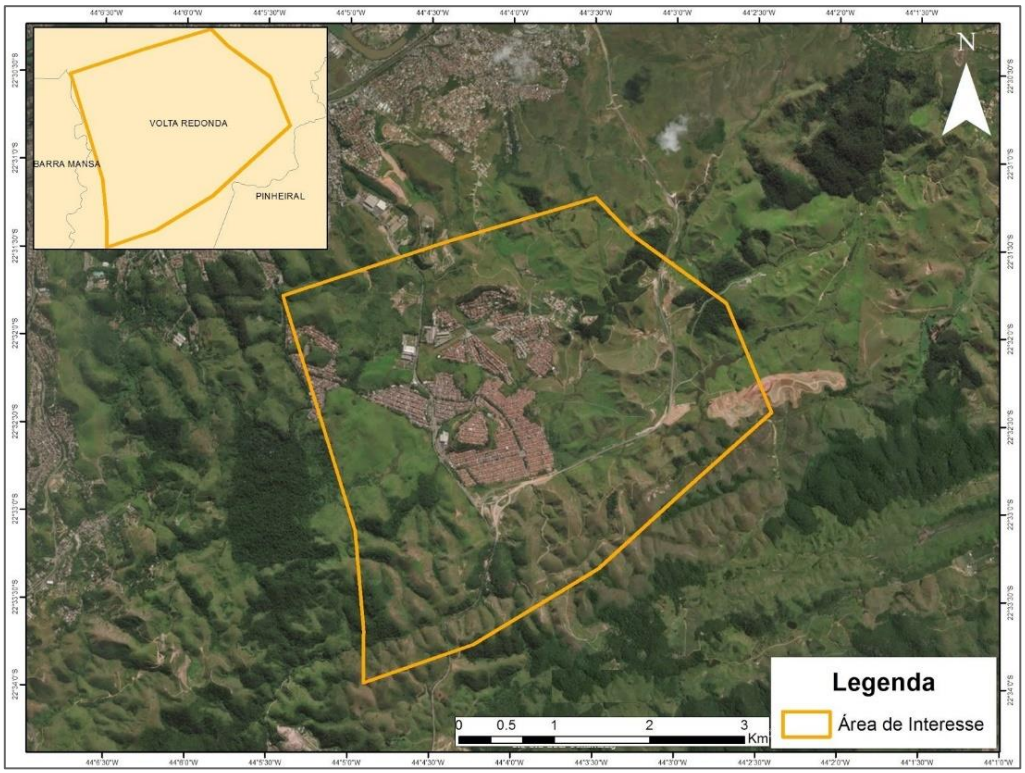


Figura1. Localização da Área de Estudo.

METODOLOGIA

Para o desenvolvimento do presente estudo, utilizou-se o *software* PCI Geomatica 2017 e o módulo *Ortho Engine* para a geração do modelo digital de elevação e ortorretificação da imagem, e o *software* ArcGis 10.5 para a avaliação e validação dos produtos gerados. Foram utilizados como dados de referência, a Ortofoto RJ25_27432NE_V1 e o modelo digital de elevação RJ25_27432NE_V1, ambos oriundos do Projeto RJ 25 do IBGE. Também foi cedido gratuitamente pela empresa *DigitalGlobe* um par estereoscópico do sensor de alta resolução espacial GeoEye - 1 com as seguintes características (**Tabela 1**):

Tabela 1: Características do par estereoscópico utilizado no presente estudo.

Dados	Par Estereoscópico 01	Par Estereoscópico 02
Resolução Espacial	Banda Pancromática: 50 cm Bandas Multiespectrais: 2m	
Resolução Radiométrica	8 Bits	
Data de Aquisição	22/02/2011	
	13:14:10	13:15:01
Ângulo de Visada	13.29	23.62

Fonte: Os autores

O *software* utilizado para o tratamento e correções das imagens foi o PCI Geomatica, como já indicado, em composição com o algoritmo SGM de geração de MDE. Foi identificado, na versão mais atualizada do *software* em questão (PCI Geomatica 2017), uma nova opção de geração de modelos digitais. O método, chamado de SGM – *Semi-Global Matching* – é um novo algoritmo implementado no processo de geração do modelo digital de elevação pela PCI Geomatica, como uma alternativa ao já implementado NCC – *Normalized Cross Correlation* – e que se caracteriza como um método especialmente mais eficaz para imagens de regiões marcadas por objetos fronteiriços e estruturas mais finas, como é o caso de áreas urbanas.

Foi utilizando este novo algoritmo que este trabalho foi conduzido, de forma a buscar potencializar a qualidade do modelo digital de elevação e ortoimagem gerados, mesmo com a limitação de dados geoespaciais, já que não houve levantamento de campo; contando como recursos a correlação visual de imagens por *tie points* (TPs), a extração de pontos de controle (GCPs) da ortofoto de referência RJ25_27432NE_V1 e a inserção do MDE RJ25_27432NE_V1 para extração das informações altimétricas.

Utilizando o *software* PCI Geomatica 2017, foi possível comparar as imagens do par estereoscópico e coletar três diferentes pontos de controle através da identificação visual dos alvos nas imagens. A **Figura 2** a seguir demonstra a coleta dos pontos de controle oriundos da ortofoto de referência.

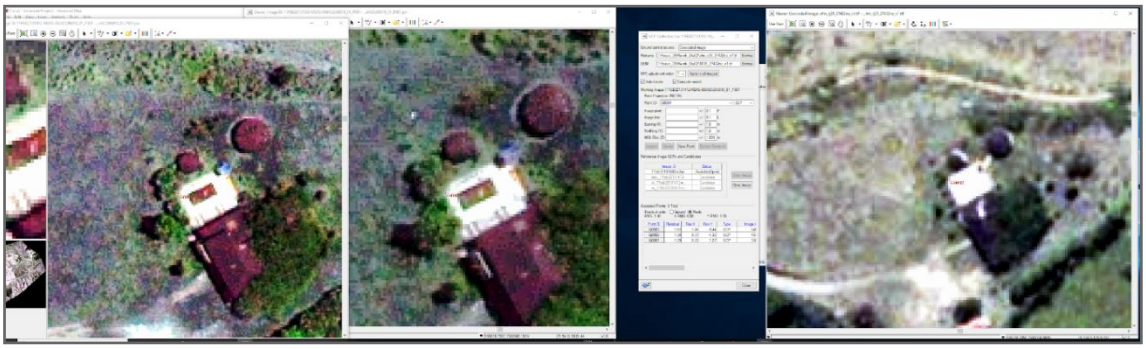


Figura 2 - Coleta de GCP na Ortofoto de Referência (RJ25_27432NE_V1 do IBGE).

A primeira avaliação dos produtos gerados (MDE e ortoimagem) é a visualização geral do aspecto da imagem corrigida em comparação com a imagem de referência. A intenção dessa primeira verificação é garantir que não houve deformações significativas da imagem decorrentes da correção geométrica. O fato de terem sido incluídos pontos de controle a partir da ortofoto do IBGE, possibilitou que este

processamento produzisse um produto sem deformações aparentes, que pudesse ser então validado para ser enquadrado no PEC – Padrão de Exatidão Cartográfica.
Segundo Galo e Camargo (1994), o procedimento de verificação da exatidão cartográfica pode se basear na análise das discrepâncias entre as coordenadas de pontos selecionados do produto gerado, e as coordenadas dos pontos obtidas a partir de observações de campo ou gabinete, consideradas como coordenadas de referência. No caso desta pesquisa, optou-se por avaliar a qualidade do produto gerado a partir da coleta de pontos de controle usando uma ortofoto de referência e seu respectivo MDE.

Para a avaliação da imagem ortorretificada, foram usados como referência os critérios estabelecidos pelas Normas Técnicas da Cartografia Nacional (Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos 1984). A avaliação foi realizada por meio das análises de média e de dispersão, usando técnicas de média das distâncias relativas para 90% dos pontos e o desvio padrão dos pontos coletados, selecionados rigorosamente de forma a não coincidirem espacialmente com os pontos de controle e de amarração (*tie points*). Esses cálculos estatísticos foram realizados para o total de trinta Pontos Independentes de Verificação (ICPs), coletados e correlacionados visualmente, tanto no produto quanto na ortofoto de referência (RJ25_27432NE_V1) através do *software* ArcGis 10.5.

Inicialmente, a escolha dos trinta pontos para a validação foi realizada de forma a mantê-los bem distribuídos espacialmente e topograficamente, conforme apresenta a **Figura 3**. Tanto a validação altimétrica quanto a planimétrica seguiram o mesmo modelo, de forma que os pontos coletados foram identificados em ambos os MDE e nas respectivas ortofoto e ortoimagem, a fim de extrair as diferenças de altitude e de distância entre os produtos gerados (MDE e Ortoimagem) e suas respectivas referências.

Figura 3 - Distribuição dos pontos de verificação / validação planimétrica.

RESULTADOS

A partir de análises estatísticas, foram calculados o erro médio planimétrico e o desvio padrão através da diferença entre as coordenadas obtidas da ortofoto de referência (RJ25_27432NE_V1) e as coordenadas calculadas na ortoimagem produto, gerada pelo *software* PCI Geomatica 2017. Nesta análise, a utilização do critério da proporção amostral segundo Galo e Camargo (1994), sobre as discrepâncias resultantes, indicou que, dos 30 pontos utilizados, 90% resultaram em um erro planimétrico de até 3,25 metros e um desvio padrão de 1,19 metros. A **Tabela 2** a seguir demonstra esses resultados.

Tabela 2 - Resultados obtidos com a validação planimétrica.

IBGE			PCI			Delta X	Delta Y	ERRO ORDENADO	CE90	MÉDIA	DESVIO PADRÃO
Id	X	Y	Id	X	Y						
7	596219,2	7508394,3	7	596220,5	7508395,9	-1,6722	-1,5875	0,506			
8	594876,6	7505769,4	8	594878,5	7505770,7	-1,4817	-1,5875	0,623			
9	594532,4	7506269,4	9	594534,5	7506270,6	-1,4552	-1,2383	0,726			
10	595740,3	7506882,4	10	595741,7	7506883,1	-1,4288	-1,2259	0,735			
11	595658,5	7506059,0	11	595659,1	7506060,7	-1,3229	-1,1113	0,872			
12	594624,9	7504322,9	12	594624,9	7504323,2	-1,1827	-0,7276	0,954			
13	596233,3	7507801,3	13	596232,9	7507801,7	-1,1509	-0,6985	1,118			
14	596409,8	7507519,0	14	596411,2	7507520,3	-1,0958	-0,6663	1,282			
15	595608,1	7507539,2	15	595608,3	7507539,1	-0,6879	-0,6615	1,346			
16	595333,4	7507854,6	16	595334,6	7507855,3	-0,6562	-0,5744	1,389	3,246	1,565	1,193
17	596011,4	7507173,9	17	596013,6	7507172,3	-0,635	-0,3528	1,406			
18	595374,3	7506765,4	18	595374,3	7506764,3	-0,5358	-0,3175	1,546			
19	595144,5	7506883,6	19	595145,6	7506882,1	-0,3969	-0,3135	1,728			
20	595611,4	7508606,5	20	595611,9	7508605,8	-0,329	-0,2381	1,883			
21	595134,8	7508570,0	21	595134,7	7508570,6	-0,1702	-0,0873	1,911			
22	597535,8	7508098,3	22	597537,3	7508101,0	-0,0794	0	2,172			
23	596830,5	7507684,8	23	596831,6	7507687,0	-0,0026	0,1076	2,306			
24	595530,0	7506870,6	24	595529,3	7506871,4	0	0,16933	2,584			
25	595536,4	7507902,5	25	595535,9	7507901,2	0,06394	0,21166	2,765			
26	598453,6	7506846,9	26	598453,9	7506847,6	0,20108	0,70644	3,020			
27	596294,4	7505382,5	27	596291,3	7505385,4	0,4079	1,0407	3,246			
28	595711,5	7506525,0	28	595711,3	7506525,1	0,47625	1,32292	3,524			
29	595756,4	7507308,1	29	595758,0	7507307,9	0,62177	1,41553	3,605			
30	596136,9	7507294,7	30	596140,5	7507295,0	3,17501	1,53017	4,523			

Fonte: Os autores

Tais resultados, por sua vez, podem ser classificados de acordo com o Padrão de Exatidão Cartográfica, o PEC, conforme mostra a **Figura 4** a seguir, sendo a ortoimagem um produto que atende às tolerâncias da classe “B” na escala 1:5.000, tanto para o erro circular quanto para o desvio padrão.

PEC (1)	PEC - PCD	1:1.000		1:2.000		1:5.000		1:10.000		1:25.000		1:50.000		1:100.000		1:250.000	
		PEC (m)	EP (m)	PEC (m)	EP (m)	PEC (m)	EP (m)	PEC (m)	EP (m)	PEC (m)	EP (m)	PEC (m)	EP (m)	PEC (m)	EP (m)	PEC (m)	EP (m)
-	A (2)	0,28	0,17	0,56	0,34	1,40	0,85	2,80	1,70	7,00	4,25	14,00	8,51	28,00	17,02	70,00	42,55
A	B(1)	0,50	0,30	1,00	0,60	2,50	1,50	5,00	3,00	12,50	7,50	25,00	15,00	50,00	30,00	125,00	75,00
B	C(1)	0,80	0,50	1,60	1,00	4,00	2,50	8,00	5,00	20,00	12,50	40,00	25,00	80,00	50,00	200,00	125,00
C	D(1)	1,00	0,60	2,00	1,20	5,00	3,00	10,00	6,00	25,00	15,00	50,00	30,00	100,00	60,00	250,00	150,00

Figura 4: Padrão de Exatidão Cartográfica da Planimetria dos Produtos Cartográficos Digitais.

A validação altimétrica do MDE também mostrou que o método escolhido é promissor e que corrobora com a alternativa apresentada, já que, após as análises estatísticas análogas ao processo desenvolvido para a planimetria, o erro altimétrico identificado foi 5 metros para o intervalo compreendido entre os 90% dos pontos coletados,

enquanto que o desvio padrão esteve na ordem de 2,90 metros, como mostra a **Tabela 3** abaixo.

Tabela 3 - Resultados obtidos com a validação altimétrica.

Ponto	COOR_Z_IBGE (m)	COOR_Z_PCI (m)	Erro Altimétrico Absoluto Ordenado (m)	Desvio Padrão
1	463	463	0	
2	399	397	0	
3	396	393	1	
4	402	398	1	
5	485	480	1	
6	512	511	1	
7	536	541	1	
8	414	411	1	
9	529	526	2	
10	452	452	2	
11	502	498	2	
12	414	411	2	
13	421	417	2	
14	525	516	3	
15	450	447	3	
16	410	414	3	**2.901644401**
17	405	402	3	
18	531	530	3	
19	439	436	3	
20	431	429	3	
21	522	528	3	
22	406	405	4	
23	405	403	4	
24	422	418	4	
25	437	436	4	
26	457	456	4	
27	419	417	**5**	
28	**430**	**428**	**5**	
29	**507**	**506**	**6**	
30	**410**	**407**	**9**	

Fonte: Os autores

Tais resultados, por sua vez, permitem que o MDE possa ser classificado de acordo com o Padrão de Exatidão Cartográfica para produção de Produtos Cartográficos Digitais, o PEC - PCD, conforme a **Figura 5** abaixo, sendo um produto que atende às tolerâncias da classe “B” na escala 1:25.000, tanto para o erro circular quanto para o desvio padrão.

PEC -PCD (3)	1:1.000		1:2.000		1:5.000		1:10.000		1:25.000		1:50.000		1:100.000		1:250.000	
	PEC (m)	EP (m)	PEC (m)	EP (m)	PEC (m)	EP (m)	PEC (m)	EP (m)	PEC (m)	EP (m)	PEC (m)	EP (m)	PEC (m)	EP (m)	PEC (m)	EP (m)
A	0,27	0,17	0,27	0,17	0,54	0,34	1,35	0,84	2,70	1,67	5,50	3,33	13,70	8,33	27,00	16,67
B	0,50	0,33	0,50	0,33	1,00	0,66	2,50	1,67	5,00	3,33	10,00	6,66	25,00	16,66	50,00	33,33
C	0,60	0,40	0,60	0,40	1,20	0,80	3,00	2,00	6,00	4,00	12,00	8,00	30,00	20,00	60,00	40,00
D	0,75	0,50	0,75	0,50	1,50	1,00	3,75	2,50	7,50	5,00	15,00	10,00	37,50	25,00	75,00	50,00

Figura 5: Padrão de Exatidão Cartográfica Altimétrica dos Produtos Cartográficos Digitais.

CONCLUSÕES

Entende-se que os resultados obtidos são bastante satisfatórios para utilização da metodologia aqui representada para correção planimétrica e altimétrica. Evidentemente, tal abordagem não tem a intenção de substituir a coleta e uso de pontos de controle em campo, que por sua vez podem conferir resultados mais acurados para a correção, construindo produtos de maior precisão e exatidão.

No entanto, para fins de estudo e como primeira aproximação de resultados, o uso de ortofotos de referência, portanto, pode ser um método utilizado com resultados próximos dos níveis aceitáveis para tais finalidades, sendo uma alternativa a impossibilidade de se realizar trabalho de campo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GALO, M. and CAMARGO, P, 1994. O uso do GPS no controle de qualidade de cartas. In: *Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário (COBRAC)*. Florianópolis - SC. 1994. p. 41–48.

DIGITAlGLOBE. Stereo Imagery**.** Dispoível em: <https://dg-cms-uploads-production.s3.amazonaws.com/uploads/document/file/23/DG_Stereo_DS_1-22-14_0.pdf>. Acesso em 08/07/2018.

LUIZ, S., SANTOS, A.R.S., BRENNER, T.L. Geração de Modelo Digital de Elevação a partir de Imagens Reference Stereo do Satélite IKONOS. Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Florianópolis, Brasil, 21-26 abril 2007, INPE, p. 581-587.

MIKHAIL, E. M.; BETHEL, J. S.; McGLONE, J.C. (2001). Introduction to Modern Photogrammetry. Editora John Wiley & Sons, Inc.

MINISTERIO DA DEFESA.. Norma da Especificação técnica para aquisição de dados geoespaciais vetoriais de defesa da forca terrestre (ET - ADVG DEFESAFT). Primeira Edição 2015.

PCI GEOMATICS, 2003. Geomatica orthoEngine User Guide*: Geomática Version 9.0*. 2003. Ontário: Richmond Hill.

PCI GEOMATICS Inc. Geomatica Software Solutions. OrthoEngine: User guide. Canada, 2010.
PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA, CASA CIVIL and SUBCHEFIA PARA ASSUNTOS JURÍDICOS, 1984. Instruções Reguladoras das Normas Técnicas da Cartografia Nacional. 1984. Brasil: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1980-1989/d89817.htm.

CARTOGRAFIA PARA CRIANÇAS: A LINGUAGEM DAS GEOTECNOLOGIAS NO ENSINO DE GEOGRAFIA

Suelen Medeiros Castro[1]

Isabela Habib Canan Silva[2]

1,2 - Faculdade de Formação de Professores - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil – Departamento de Geografia (Suelen03geo@gmail.com); (Isabelahabib@yahoo.com.br).

ABSTRACT

Cartography has been increasingly present on human's lives, being used as a way of communication. In the school environment, it has been shown itself as a punctual way among the geography content without any practical application. Therefore, it has been observed that many students do not understand the relevance of cartography and feel some difficulties to create or read cartographic representations; some of them even express repugnance. In view of these difficulties, the present work has been developed to point out some proposals to a meaningful cartography teaching-learning, through the cartographic communication, highlighting the daily relevance of maps and its use. Hence, this work's methodology is based on activities that will be carried out with Children Education and Elementary School, the primaries results consist on student's drawings made during the diagnosis phase. This project aims to stablish affective relations between the students and the maps by the activities proposed, in addition to identify failures and contribute positively to the cartographic alphabetization process.

Keywords: Cartographic Language, Teaching, Geography

INTRODUÇÃO

Apesar da popularização da cartografia por meio das geotecnologias que usam representações cartográficas, nos meios de transporte, televisão, *smarthphones* entre outros, existe ainda uma dificuldade em se trabalhar este tema nas escolas. De acordo com os parâmetros curriculares nacionais, as aquisições dos conceitos de alfabetização cartográfica começam no 1º ano do ensino Fundamental I, a partir de conteúdos sobre escala, ponto de vista, símbolos cartográficos, entre outros assuntos que antes eram trabalhados somente no fundamental II de forma densa e sintetizada. De acordo com Simielli (1999) o processo de alfabetização cartográfica compreende o desenvolvimento de noções de visão obliqua e vertical, imagem tridimensional e bidimensional, alfabeto cartográfico (ponto, linha, polígono), legenda, proporção e escala, lateralidade, referencia espacial e localização.

De encontro com esta deficiência no ensino de cartografia, o projeto de extensão da faculdade de formação de professores da UERJ, cartografia para crianças: uma proposta para alfabetização cartográfica, inspirado no concurso de cartografia para

crianças, criado pela associação internacional de cartografia com o objetivo de difundir a linguagem cartográfica, desenvolve propostas para alfabetização cartográfica através de desenhos e com expansão para diferentes representações cartográficas.

Em 1993 a Associação Cartográfica Internacional - ICA criou o “Prêmio Barbara Petchenik de Mapas Infantis”, em homenagem à Professora Barbara Petchenik, que dedicou toda a sua vida à criação de mapas destinados a criança. Os países membros da ICA, entre eles, o Brasil, representado pela Sociedade Brasileira de Cartografia-SBC podem participar deste concurso.

No concurso é indicado um tema para que as crianças, divididas em faixas etárias que abarcam a educação infantil e o ensino fundamental, se expressem através de seus desenhos. Para o ano de 2018 o tema do concurso foi “Nós amamos mapas”.

Assim destaca-se a prática de desenhos durante as aulas como recurso didático. Santos (2001) apresenta que trabalhar com desenhos é trabalhar com novas formas de compreender, ilustrar a visão e o raciocínio sobre seu conhecimento do conteúdo. O aluno ao desenhar expressa uma visão e um raciocínio, e isso não pode ser deixado de lado pelo processo educacional. Para o autor, esta linguagem visual única e diferente da escrita, guarda elementos e características cognitivas únicas na produção do conhecimento geográfico.

Neste contexto, o presente trabalho foi desenvolvido como um estudo de caso na Escola Disneylândia & Instituto Silva Serpa, no município de São Pedro da Aldeia – RJ, com propostas de atividades sobre a percepção e representação do Espaço no Pré II da Educação Infantil e o processo de alfabetização cartográfica no 6º ano do ensino fundamental II.

Este trabalho articula a partir de uma concepção metodológica, com análise empírica das atividades realizadas com propostas pedagógicas lúdicas para se trabalhar a percepção espacial na criança. Como cita ALMEIDA e JULIASZ (2014) a manipulação e experimentação corporal criam condições para a interiorização de uma organização espacial e temporal dada pela cultura no grupo social ao qual a criança pertence.

Compreende-se assim que a cartografia é uma linguagem, mas para uma comunicação perfeita é necessário que o sujeito consiga adquirir conceitos pertinentes ao processo que alfabetização cartográfica. DENT (1999) indica que a arte na cartografia corresponde a habilidade do cartógrafo em sintetizar os ingredientes envolvidos no processo de abstração da realidade, organizando-os em um todo que facilite a comunicação de ideias. O presente trabalho tem como objetivo estimular o

aluno para que desenvolva a capacidade de criar suas próprias representações, tornando-se mapeador consciente e ao mesmo tempo leitor crítico das diferentes formas de representar o espaço geográfico.

Algumas das atividades realizadas foram inspiradas em propostas do IBGE através da plataforma “Vamos Contar”. Para o pré II, atividades que aproximaram o conteúdo cartográfico ao cotidiano do aluno, buscando de forma lúdica iniciar o processo, que se pode chamar de pré-alfabetização cartográfica. Já no ensino fundamental foi necessário diagnosticar as aquisições em relação ao processo de alfabetização cartográfica que foram alcançadas pelos estudantes para que à medida que estivessem seguros avançassem na construção de novos conhecimentos.

METODOLOGIA

Neste trabalho usa-se o método qualitativo, pois são estudadas particularidades e experiências individuais de professores e estudantes. Os estudantes são livres para expressar sua percepção e domínio do espaço, e assim busca-se compreender o comportamento e a comunicação expressa por eles.

Neste sentido adotou-se a seguinte metodologia de trabalho: Divulgação do projeto de extensão e do concurso de cartografia para crianças na escola, realização de oficinas com os professores participantes, acompanhamento das atividades e avaliação qualitativa do desempenho dos estudantes.

Inicialmente foi realizado o contato inicial com a direção da escola para apresentação da proposta e discussão sobre o uso da linguagem cartográfica e o uso de representações cartográficas como recurso didático. Esta etapa foi importante para identificar as demandas de ajuda e suporte da escola, como por exemplo: necessidades, nível de entendimento dos professores acerca do processo de alfabetização cartográfica e meios de linguagem trabalhados na escola. Assim foi possível prestar o suporte necessário para os professores, e consequentemente para o desenvolvimento dos alunos, atendendo às expectativas.

Com isso foram planejadas oficinas de cartografia que viabilizaram a preparação dos professores para o processo de mediação da alfabetização cartográfica e da confecção dos desenhos para o concurso.

Para o pré II da educação infantil, foram propostas atividades que aproximaram o conteúdo cartográfico ao cotidiano dos alunos, buscando de forma lúdica desenvolver o raciocino espacial nas crianças e com isso iniciar o processo que podemos chamar de “pré” alfabetização cartográfica.

Já no 6 ° ano do ensino fundamental II foi necessário avaliar as aquisições em relação ao processo de alfabetização cartográfica, pois segundo o parâmetro curricular nacional o educando deve iniciar o processo de alfabetização cartográfica ao entrar no ensino fundamental I, concebendo, por exemplo, conceitos de verticalidade e horizontalidade, que auxiliam na concepção das noções espaciais, e posteriormente, nas noções de pontos cardeais e de longitude e latitude. Essas atividades então buscam compreender se ao chegar no 6° ano do ensino fundamental II o estudante possui tais noções e quais são as dificuldades a serem trabalhadas e corrigidas.

Na Educação Infantil a primeira atividade foi introdutória, tendo como título “Os Mapas: O que são e como são feitos”, essa teve por objetivo apresentar o conceito de mapa para as crianças, buscando compreender qual era o conhecimento prévio da turma, como noção de percepção espacial, lateralidade, motricidade, visão vertical e horizontal, proporção, escala. Sendo assim, foi organizada uma roda de conversa com o auxílio do “Meu primeiro Atlas”, desenvolvido pelo IBGE, em seguida, um mapa da sala foi proposto como atividade.

Em segundo, os alunos realizaram a confecção do mapa do corpo (Figura 1), tendo como título da atividade, “mapeando meu corpo”. Objetivou-se com essa atividade trabalhar lateralidade, identificando os membros direito e esquerdo, coordenação motora fina através do contorno do corpo, e também explicar que o mapa é a representação de algo real para o papel.

Figura 1 – Atividade “Mapeando Meu Corpo”

A terceira foi a atividade, “Localizando-me no espaço”, uma atividade lúdica de orientação com a utilização da bússola, essa atividade aconteceu em duas etapas, a primeira foi uma brincadeira dentro de sala, buscando trabalhar a lateralidade para introduzir conceitos de orientação e localização, a brincadeira era fazer uma roda com uma criança no centro, com os olhos fechados com os braços esticados para o lado, depois de girar o corpo da criança o professor pedia para que ela abrisse os olhos e responde-se quem estava na sua frente, quem estava atrás, quem estava na sua direita e na sua esquerda, para facilitar o aluno tinha a letra “D” marcada na mão

direita e a letra “E” marcada na mão esquerda (Figura 3). Na segunda fase, as crianças foram para o pátio e manusearam a bússola, foi explicado como ela funciona e para que serve, em seguida foi realizada a brincadeira “caça ao amigo”, eles tiveram que procurar uma criança com o auxílio das dicas dada pelo professor que estava com a bússola. (Figura 2)

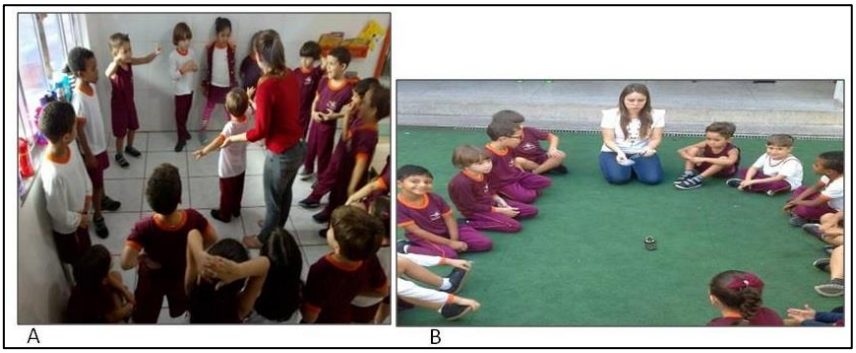


Figura 2 – Atividade “Localizando-me no Espaço”
A) Etapa 1: sala de aula. B) Etapa 2: pátio.

A atividade “Nossas diversões” foi a quarta atividade, onde os alunos fizeram um desenho das brincadeiras que mais gostavam e em seguida uma análise quantitativa gerou um esboço de tabela e uma legenda, buscou-se assim trabalhar sobre quantidade, ensinando sobre construção e interpretação de legenda, tendo como recurso didático a utilização do desenho.

A última atividade foi “Brincadeiras do mundo”, teve como propósito a utilização e leitura de mapas, foi assim realizada uma conversa sobre algumas brincadeiras de países diferentes e os alunos tiveram que identificar os países no mapa mundo do “meu primeiro atlas” – IBGE, perguntas como “Da para brincar de vôlei na praia, na Alemanha?” fazendo com que a criança percebesse ao olhar o mapa quais os países banhados pelos oceanos e cada particularidade.

No 6° ano do Ensino Fundamental II a atividade diagnostica foi uma conversa sobre o tema do concurso “Nós amamos mapas”. Neste momento muitos alunos declararam não gostar ou não estar familiarizado com os mapas. Por isso, foram planejadas atividades buscando mostrar que a construção e leitura de mapas pode ser prazerosa e muito importante para a vida do estudante, dentro e fora do espaço escolar, tendo como objetivo prepara-los para atuar como mapeadores conscientes e leitores críticos de mapas.

No encontro seguinte foi realizada uma conversa sobre os mapas e a utilização deles no dia a dia, buscando mostrar a importância de construir, ler e interpretar os mapas, assim foi proposto o “diário de cartografia” no qual, durante sete dias o estudante mostrou e registrou quais foram as representações cartográficas encontradas no seu cotidiano, indicando o tipo de representação e o local onde foi encontrado.

De acordo com a proximidade do aniversário da cidade onde se localiza a escola, São Pedro da Aldeia, e após notar-se o expressivo registro de jogos nos diários, foi desenvolvido um jogo sobre as características da cidade, tendo como objetivo trabalhar noções de localização e orientação, juntamente com a leitura e interpretação do mapa. Assim o jogo “Você Conhece?” (Figura 3), foi realizado com o mapa por divisão de bairros do município. A turma foi dividida em quatro grupos, cada grupo escolhia um cartão que continha três características sobre o bairro, a primeira era a localização geográfica, a segunda sobre a legenda e a terceira uma curiosidade, assim o estudante buscou acertar interpretando essas dicas, tendo que falar o nome do bairro correspondente ao cartão.

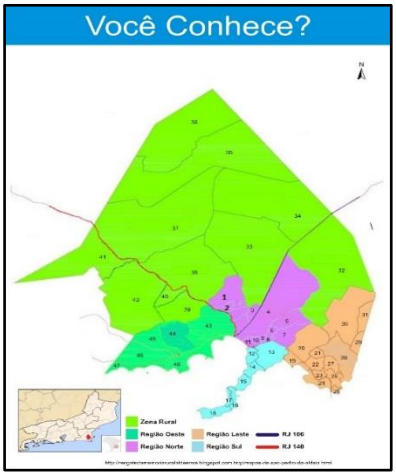


Figura 3 – Jogo “Você Conhece?” ·.

“Andando pela cidade” foi a terceira atividade, que foi dividida em duas etapas, sendo a primeira a realização de um trabalho de campo pelas ruas próximas ao colégio e posteriormente a elaboração de um mapa mental, do percurso feito, objetivou-se assim trabalhar a percepção espacial, orientação e localização, proporção e escala.

Por fim, a última atividade foi “Minha cidade, Minha história” (Figura 4), buscou-se ensinar sobre a construção de legendas e sobre leitura de mapas, o aluno teve que criar uma legenda identificando no mapa mudo do município de São Pedro da Aldeia os locais que influenciaram sua vida.

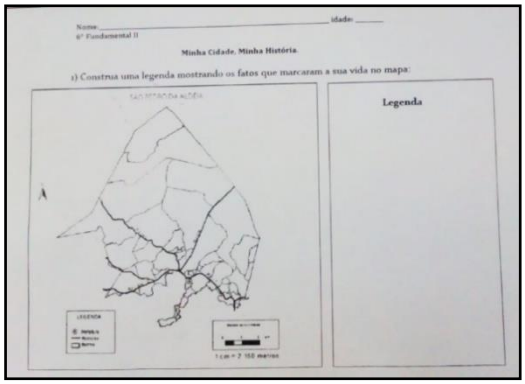

Nome: _____ idade: _____
6º Fundamental II
Minha Cidade, Minha História.
1) Construa uma legenda mostrando os fatos que marcaram a sua vida no mapa:
Legenda

Figura 4 – Mapa Mudo do município de São Pedro da Aldeia

A atividade final tanto para a Educação Infantil quanto para o Ensino Fundamental II foi a realização de um desenho para o concurso de cartografia para crianças com o tema “Nós amamos Mapas”.

O Concurso de Cartografia para Crianças acontece em 2 etapas, na primeira os desenhos são analisados pela comissão organizadora do evento, cada escola participante pode enviar no máximo 20 desenhos, incluindo todas as faixas etárias, e desta primeira etapa 100 desenhos são selecionados. A segunda etapa consiste na exposição dos mesmos para votação popular, onde são escolhidos os três melhores de cada faixa etária, (menores de 6 anos, entre 6 e 8 anos, entre 9 e 12 anos e entre 13 e 15 anos).

Na escola em estudo, 17 desenhos foram confeccionados pelo pré II e 11 pelo 6º ano, tornou-se assim necessário fazer um concurso interno para selecionar 20 desenhos a serem enviados para o concurso nacional. Neste momento a atividade envolveu a participação de toda a comunidade escolar, alunos, professores e pais, despertando assim o interesse de todos para a linguagem cartográfica.

RESULTADOS

Com a análise dos produtos de cada atividade foi possível perceber a contribuição com a melhoria do ensino à medida que os estudantes tornaram-se protagonistas e demonstraram o crescente domínio da linguagem cartográfica.

A atividade de diagnostico realizada com o pré II teve como resultado os mapas da sala de aula. Ao analisar os desenhos foi verificado como apareciam as aquisições relacionadas à alfabetização cartográfica, ao se tratar da faixa etária de 5 a 6 anos de idade, buscou-se ter cautela nas análises, identificando o inicio das aquisições.

Considerando um total de 21 desenhos, em 10 desenhos foram representados alguns objetos maiores ou menores comparados ao tamanho real. Objetos foram representados em visão vertical em 14 desenhos, nestes também foi possível

perceber a tentativa de representar objetos em imagem tridimensional. Em 2 desenhos os objetos estavam dispostos de forma correta na representação, assim como, além da sala de aula, houve a representação da escola e do espaço exterior de forma compatível com a realidade. Por fim, 6 desenhos não atenderam a proposta, uma vez que não representaram o espaço em questão.

Na primeira atividade “Mapeando meu corpo”, 20 crianças participaram, quando foi perguntado qual era a mão direita do corpo desenhado no papel pardo, as crianças apontaram corretamente, deixando os professores admirados, pois eles conseguiram ler a representação que criaram.

Na segunda atividade “Localizando-me no Espaço”, 14 crianças estiveram presentes nesse momento alguns ainda confundiam direita e esquerda, mas na segunda etapa todos já sabiam diferenciar, eles demonstraram muito entusiasmo ao ter contato com a bussola.

Na atividade “Nossas Diversões”, 17 crianças participaram, após fazerem o desenho da brincadeira que eles mais gostavam, foi feita a analise quantitativa junto com a turma. Os estudantes interpretaram os desenhos e em seguida foi trabalhado o conceito de legenda e a construção de tabela. Entre 17, oito desenhos foram caça ao tesouro, seis brincadeira com bola, dois super herói e um brincadeira com boneca (Figura 5).

Figura 5 - Nossas Diversões

Na última atividade “Brincadeiras pelo mundo” as crianças já estavam familiarizadas com os mapas, conseguindo ler, com o auxílio do professor, o mapa, interpretando símbolos e legendas, trabalhando localização no mapa mundo.

No 6° ano do Fundamental II, a turma possui 34 alunos, após a conversa sobre representações cartográfica, 19 alunos aceitaram o desafio de participar da atividade “Diário de cartografia”. Em um total de 133 registros, percebeu-se que a maior parte

(96) corresponde a mapas em jogos, *Google maps*, televisão e livros, ocorreram poucos registros de planta (3) e maquete (4). Notou-se também que alguns alunos não compreenderam a proposta, pois relataram a semana, mas sem indicar a cartografia no dia a dia. No entanto, o mais relevante da atividade foi evidenciar como os alunos perceberam o quanto as representações cartográficas estão presentes no cotidiano atual, no momento de apresentação dos diários, tal propósito ficou claro até para os alunos que não realizaram a atividade, a discussão final foi muito rica e instigante para todos os alunos.

A atividade em forma de jogo “Você Conhece?” foi planejada após notar-se o expressivo registro de jogos nos diários e resultou na empolgação dos alunos em aprender de forma lúdica. Alguns alunos conseguiram responder as questões do jogo apenas com a dica de orientação, aprenderam com sucesso os pontos cardeais e conseguiram ler o mapa do município.

A atividade “Minha cidade, Minha história” inspirada em proposta do IBGE, teve a participação de 20 alunos. A maioria sentiu dificuldade em criar legenda, então se fez uma aula sobre construção e interpretação de legenda, contudo eles conseguiram ler e encontrar no mapa mudo os bairros do município de São Pedro da Aldeia.

A última atividade “Andando pela Cidade” resultou em um mapa mental. 21 alunos participaram da atividade, muitos demonstraram confusão enquanto a noção de visão vertical e horizontal, outros percepção espacial, noção de escala e proporção. Assim, percebeu-se deficiência em relação ao processo de alfabetização cartográfica a ficou clara a relevância de iniciar as atividades aqui propostas desde a educação infantil.

Por fim foi realizado o concurso interno na escola, onde, de acordo com as normas do concurso, 20 desenhos foram selecionados por votação popular para participar do concurso de Cartografia para Crianças em nível nacional (Figura 6).

Figura 6 – Exposição de desenhos para o concurso interno da escola.

Com a realização de todas as atividades, pode ser observado que muitos alunos demonstraram gostar de mapas, tendo sentido o tema “nós amamos mapas”, pois tiveram contato com os mesmos de forma prazerosa ao longo das atividades.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao final da realização das atividades propostas pode-se obter resultados significativos, auxiliando no processo de alfabetização cartográfica e proporcionando o crescente domínio da linguagem cartográfica pelos estudantes através de uma proposta pedagógica alternativa.

Evidencia-se assim que desde a educação infantil até o Ensino fundamental o quanto as crianças remetem os mapas as geotecnologias. No mundo atual, muitas vezes faz-se o uso das geotecnologias no cotidiano, sem a percepção da base cartográfica. Por isso é importante que a linguagem cartográfica seja devidamente trabalhada nas escolas como instrumento de cidadania.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, R. D. e JULIASZ, P.C.S. Espaço e Tempo na educação infantil. São Paulo: Contexto,2014

BRASIL. 1998, Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: História e Geografia 1º e 2º ciclos. Brasília: MEC/SEF, 79 páginas.

DENT, B. D. 1999, Cartography: thematic map design. 4. Ed. Dubuque. 368 páginas.

IBGE. Meu 1° Atlas. 2009, Rio de Janeiro, 143 páginas.

IBGE. http://vamoscontar.ibge.gov.br/. Acesso em 05 de junho de 2017.

SANTOS, C. A Linguagem Visual no Ensino de Geografia: O Uso do Desenho. Periódico, DGE UEM, 2001. Disponível em: < http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/BolGeogr/article/view/14156/7504> Acesso em: 22/03/17

SIMIELLI, M.H, 1999, Cartografia no Ensino Fundamental e Médio, in: A Geografia na Sala de Aula, pp 92-108.

SANTOS, C. A Linguagem Visual no Ensino de Geografia: O Uso do Desenho. Periódico, DGE UEM, 2001. Disponível em: < http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/BolGeogr/article/view/14156/7504> Acesso em: 22/03/17

MAPEAMENTO DE USO E COBERTURA DA TERRA E CLASSIFICAÇÃO ORIENTADA A OBJETOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ALDEIA VELHA E INDAIAÇU – RIO DE JANEIRO

Beatriz Costa de Jesus[1],
Jéssica Layna Costa da Silveira [1],
Phillipe Valente Cardoso [1],
Gabriel Machado Coelho Vieira [1]

[1]Universidade do Estado do Rio de Janeiro/Faculdade de Formação de Professores, Brasil

ABSTRACT

With the analyzes that will approach the distribution of land use and coverage, they contribute to understanding changes more easily, where we can freely represent the various elements of the landscape. For the mapping of land use and coverage, some remote sensing techniques will be used, becoming extremely important in environmental studies. The methodology that will be used is geo-based object classification (GEOBIA), which is established through knowledge modeling, making the process more automated and reducing mapping issues. For this, Landsat 8 images (OLI) will be used, which has spatial resolution of 30m and for the mapping, eCognition software will be used. The study area is focused on the basins of Aldeia Velha and Indaiaçu Rivers (BHRAVI), which are sub-basins of the São João River Basin (BHRSJ), located in the municipalities of Silva Jardim and Casimiro de Abreu, in the state of Rio de Janeiro. As the main objective, it is seen in the contribution that the work can give in the future, also counting on the help in the contribution of deliberations correlated to environmental protection.

Keywords: Geobia, Bhravi, Landsat 8

INTRODUÇÃO

Através do mapeamento de uso e cobertura da terra, torna-se possível à identificação e análise do espaço geográfico de forma mais eficiente, onde tanto os elementos naturais, quanto os elementos antrópicos da paisagem podem ser representados de acordo com suas escalas e objetos de análise.

Desta forma, através das técnicas do sensoriamento remoto, é possível mapear com precisão e utiliza-lopara compreender mudanças que se desenvolvam em determinado local e onde as mesmas passam a ser mais detalhadas, com o uso elaborado de diferentes tipos de classificações e legendas.

Dentro desse contexto, a classificação do uso baseado em objetos, tem como principal característica, fazer uma interpretação a partir da modelagem do conhecimento, o que torna o processo de classificação cada vez mais automatizado e à vista disso, diminuindo as possíveis edições do mapeamento,segundo Cruz et al (2007).

A classificação orientada a objetos busca simular algumas técnicas de simulação para a interpretação visual, usando a modelagem do conhecimento para identificar feições baseadas nas diferentes descrições que podem ser apresentadas como: textura, cor métrica e contexto. O sistema que se é usado possibilita o uso da técnica do vizinho mais próximo, ou seja, amostras que até então tem uma semelhança espectral e a partir da segmentação são unidos em áreas maiores, além da aplicação de modelos booleanos e Fuzzy, que podem ser traçados de maneira espontânea em um ambiente interativo.

O objetivo do presente trabalho é o mapeamento de uso e cobertura da terra para a composição de um mapa de escala 1:100.000, a partir da classificação orientada em objetos com uma imagem Landsat 8, visando a contribuição de deliberações relacionadas a proteção ambiental, para a construção de determinados centros de preservação por conta da degradação da área pelo crescimento da ocupação antrópica e analisar as respectivas áreas das possíveis classes geradas do mapa, fornecendo um banco de dados atual para estudos futuros.

A Bacia Hidrográfica do Rio São João (BHRSJ), faz limite com a Baía de Guanabara, as bacias dos rios Macaé e das Ostras ao norte e nordeste; com as bacias do Rio Uma, as lagoas de Araruama, Jacarepiá e Saquarema, mais ao sul. A Bacia é composta por 8 municípios, entre eles: Araruama, Cabo Frio, Cachoeiras de Macacu, Casimiro de Abreu, Rio Bonito, Rio das Ostras, São Pedro da Aldeia e Silva Jardim. Abordando sobre a distribuição das águas da chuva, percebe-se que este, não se distribui de maneira semelhante — um exemplo disso é a faixa que engloba a serra do mar nas montanhas de Silva Jardim e Casimiro de Abreu —, compreendendo as cabeceiras de diversos afluentes do Rio São João. O Rio Aldeia Velha que era próximo a foz, abandonou o seu curso e acabou inundando a região que era contido entre ele e o Rio Indaiaçu. Já o Indaiaçu, segundo relatos, acaba se unindo ao Aldeia Velha antes de se lançar no Rio São João.

A área de estudo está entre os municípios de Silva Jardim que tem uma área urbana formada por casas e sem a presença de muitos edifícios, com um terreno de colinas e baixada e oabastecimento de água feito pela represa Juturnaíba. A cidade de Aldeia Velha que se localiza próxima a divisa de Casimiro de Abreu e do vale Rio Aldeia Velha, trazendo como principal atividade, o lazer aquático com os banhos no rio e na Cachoeira da Fazenda Bom Retiro. Já Casimiro de Abreu se localiza ao sul do vale do Rio Indaiaçu, com áreas urbanas exclusivamente de residências e com o abastecimento de aguas feito pelo SAAE (Serviço Autônomo de Água e Esgoto). Ambas são cidades por quais as Bacias Hidrográficas dos Rios Aldeia Velha e Indaiaçu (BHRAVI) estão localizadas e estãoinseridas na Bacia Hidrográfica do Rio São João, dentro do Estado do Rio de Janeiro com uma posição estratégica entre a Baia de Guanabara e Bacia de Campos.

A BHRSJ constitui de 44% do município de Silva Jardim, que adquire uma extensão de 940 km², o segundo município que tem mais terras na bacia é Casimiro de Abreu, que compreende cerca de 352 km², cerca de 16%. Com a represa de Juturnaíba que foi construída transversalmente ao Rio São João e é composta de uma barragem e de um reservatório que visava acumular água para garantir o abastecimento domiciliar e industrial pela região, mas que com o tempo foi desagregando as vegetações presentes, mudando a paisagem e causando o desaparecimento de espécies de animais e plantas.

Sua cobertura vegetal era constituída por campos de altitude, brejos, restingas, pastagens, florestas e campos inundados, sendo as florestas pertencentes do bioma Mata Atlântica. No entanto, atualmente, quase não se é capaz de visualizar essas características, por conta da construção da represa de Juturnaíba e da ocupação antrópica, que diminuiu em grande instância as extensões continuas de florestas, restando somente áreas fragmentadas que podem ser notadas, por exemplo, em algumas áreas ao sul de Casimiro de Abreu. E isto vem sendo estudado através da Reserva Biológica de Poço das Antas e pelo Jardim Botânico do Rio de Janeiro. (Figura 1).

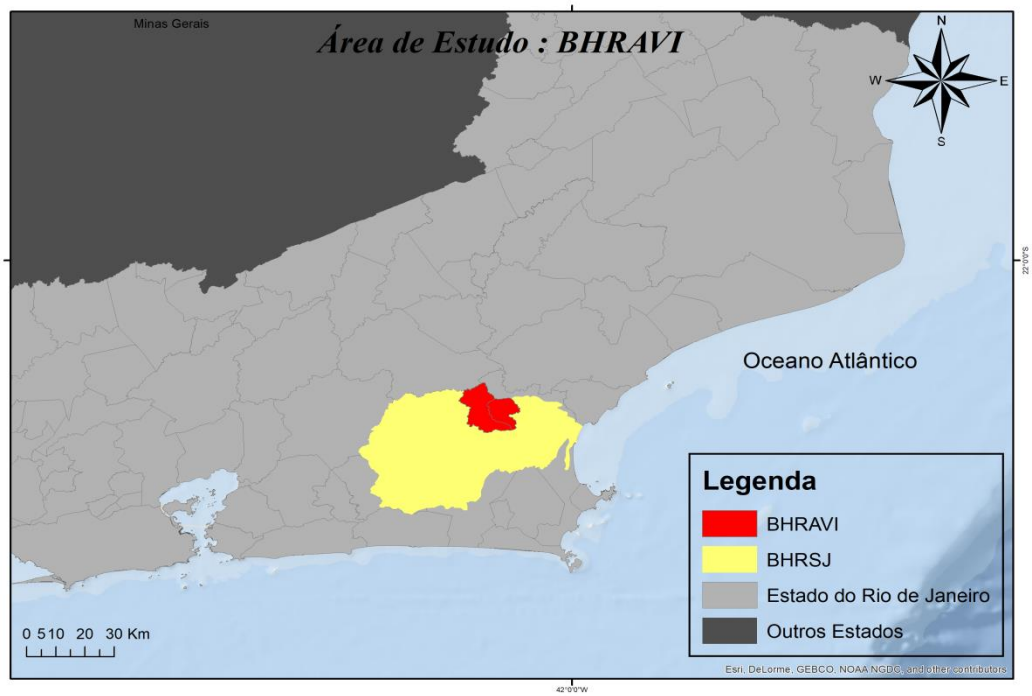


Figura 1: Bacias Hidrográficas dos Rios Aldeia Velha e Indaiaçu (BHRAVI).

Fonte: Própria autora

METODOLOGIA

A metodologia de trabalho dividiu –se em três etapas. A primeira foi o acesso e o download da imagem pelo site do USGS (United States Geological Survey ou Serviço Geológico dos Estados Unidos), do dia 06/09/2017. O satélite utilizado foi o Landsat 8, que foi lançado em 11/02/2013 tendo a colaboração dos instrumentos OLI (Operational Land Imager) e TIRS (Thermal Infrared Sensor). O OLI inclui novas bandas espectrais, projetadas em especial para melhores estudos nas áreas costeiras e na detecção de nuvens nas imagens, e o TIRS inclui bandas espectrais focadas na temperatura. (Figura 2).

Bandas do Satelite Landsat 8

Landsat-8 Bands	Wavelength (micrometers)	Resolution (meters)
Band 1 – Coastal aerosol	0.43 – 0.45	30
Band 2 – Blue	0.45 – 0.51	30
Band 3 – Green	0.53 – 0.59	30
Band 4 – Red	0.64 – 0.67	30
Band 5 – Near Infrared (NIR)	0.85 – 0.88	30
Band 6 – SWIR 1	1.57 – 1.65	30
Band 7 – SWIR 2	2.11 – 2.29	30
Band 8 – Panchromatic	0.50 – 0.68	15
Band 9 – Cirrus	1.36 – 1.38	30
Band 10 – Thermal Infrared (TIRS) 1	10.60 – 11.19	100
Band 11 – Thermal Infrared (TIRS) 2	11.50 – 12.51	100

Figura 2: Dados das Bandas do Landsat 8.

Após isso, a imagem foi delimitada pelo shapefile da área de estudo através do Software ArcGis 10.4. O Software foi utilizado para se fazer a junção das 7 bandas e o processamento Índice de Vegetação de Diferença Normalizada (NDVI). Em seguida, se fez uso do software eCognition 9.0, que trabalha com a possibilidade de segmentar as imagens digitais através de critérios pré-determinados, como: cor, escala, forma, suavidade (*smoothness)* e compacidade (*compactness*), segmentando assim, a imagem em polígono e transformando-o em objetos da imagem.

Para a segmentação da imagem, foi usada uma escala de 1:100.000 para 0.1 de Shape e 0.9 de compactness e função multiresolution segmentation, que fornece para a imagem, diferentes níveis de escala que se familiarizam-se hierarquicamente, ou seja, se constituindo através de uma rede hierárquica. Já na parte da classificação, se foi dada maior importância na modelagem Fuzzy, que proporciona uma maior abrangência para a separação das áreas em diferentes graus de pertinência, sendo este, variante de grau 0 (não pertence) a 1 (pertence) e a classe passa a ser considerada pelo maior grau de pertinência (Figura 3).

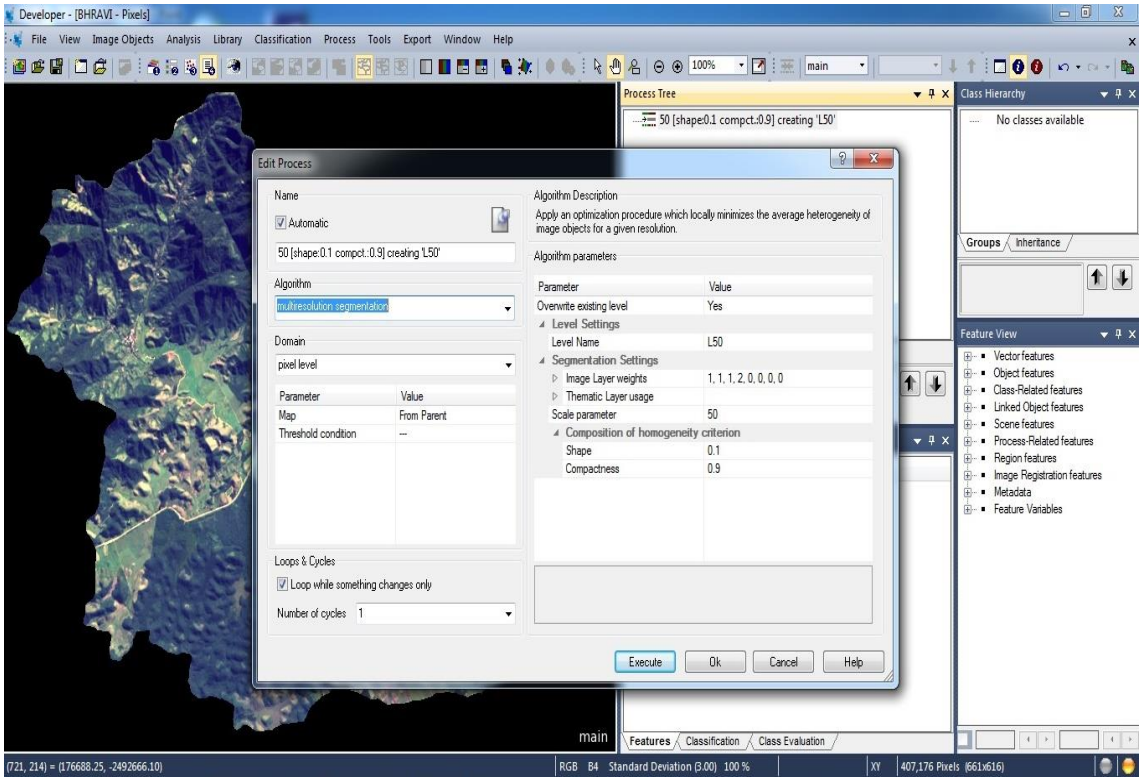


Figura 3: Metodologia Utilizada.
Fonte: Própria autora

Serão usados diversos descritores para representar a diferenciação das classes da imagem. A Max.Diff (Maximum difference between bands (Máxima diferença entre as bandas), Standart Deviation (height variation in object (desvio padrão), as bandas e as médias das bandas e o NDVI, que é expressa pela equação:

(NIR - RED) / (NIR + RED)

Importante lembrar que pela imagem ser da Landsat 8, as bandas que serão usadas na equação são as bandas 4 (RED) e 5 (NIR).

A classificação do mapa foi gerada a partir de uma classificação não supervisionada da área de estudo, ou seja, sem o reconhecimento prévio da área. A coleta de amostras foi feita pelo software eCognition, usando a técnica de modelagem do conhecimento. Essa técnica nada mais é do que a construção de uma hierarquia e separação das classes através dos descritores. As classes escolhidas foram: Agricultura, Agricultura em desenvolvimento, Área construída, Floresta, Pastagem e Solo exposto.

Primeiramente se foi usada duas classificações (Floresta e N-Floresta) para separar as áreas do que eram florestas das que não eram. O descritor usado para a tal classificação foi a média do NDVI (>= 0.85); em seguida, a classe N-Floresta, foi usada para fazer mais duas classificações (Urbano e N-Urbano) para separar a parte que continha o urbano e a que não tinha. O descritor utilizado foi o desvio padrão da banda 2 (>=90) e o desvio padrão do NDVI (>=0.07); devido à grande dificuldade de separar as áreas de agricultura e pastagem, se foi feita outra classificação dentro da classe N-Urbano (verde e N-Verde) para separar as áreas que não se encaixavam nas classes acima e que infelizmente se misturavam a elas. Os descritores usados foram a Max Diff e a média do NDVI. A classe N-Verde, depois foi utilizada para separar as classes Agricultura e N-Agricultura e dentro de N-Agricultura, se foi separada a classe pastagem, sendo os descritores as médias da banda 5 e do NDVI.

Após a classificação do mapa, houve a reparação de algumas classes que acabaram se misturando por conta da semelhança entre os descritores e isso acabou tornando o método em semiautomático, que permite uma maior participação do usuário. Feito isso, o arquivo foi exportado para o Software ArcGis em forma de shape e logo após se foi usada a ferramenta dissolve (ver nas imagens 4 e 5), também chamada de agregação, que consiste na eliminação de fronteiras das feições para que formem uma única entidade e posteriormente o mapa final foi confeccionado.

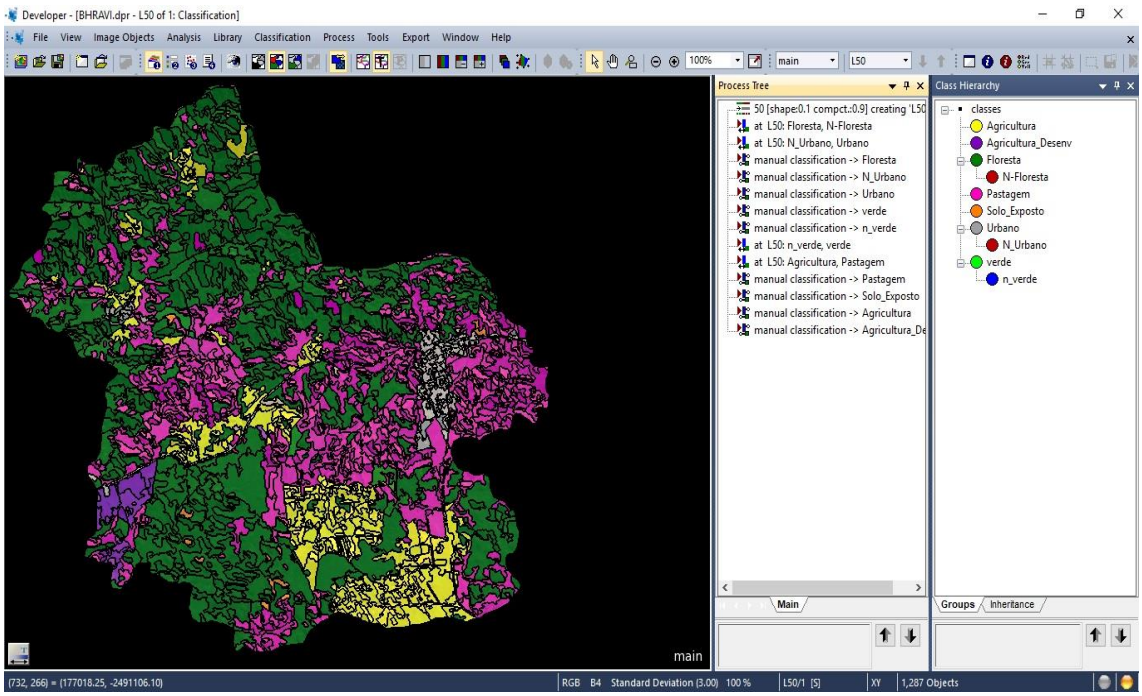


Figura 4: Mapa antes da utilização da ferramenta dissolve.
Fonte: Própria autora

RESULTADOS

Os resultados do mapeamento de uso e cobertura da Terra, foram obtidos através das seguintes hierarquias das classes: Floresta, Área Construída (Urbano), a Agricultura, Pastagem, Agricultura em Desenvolvimento e Solo Exposto (Figura 4). E estas foram contabilizadas isoladamente com a medida em Km e a porcentagem da área (Tabela 1 e 2).

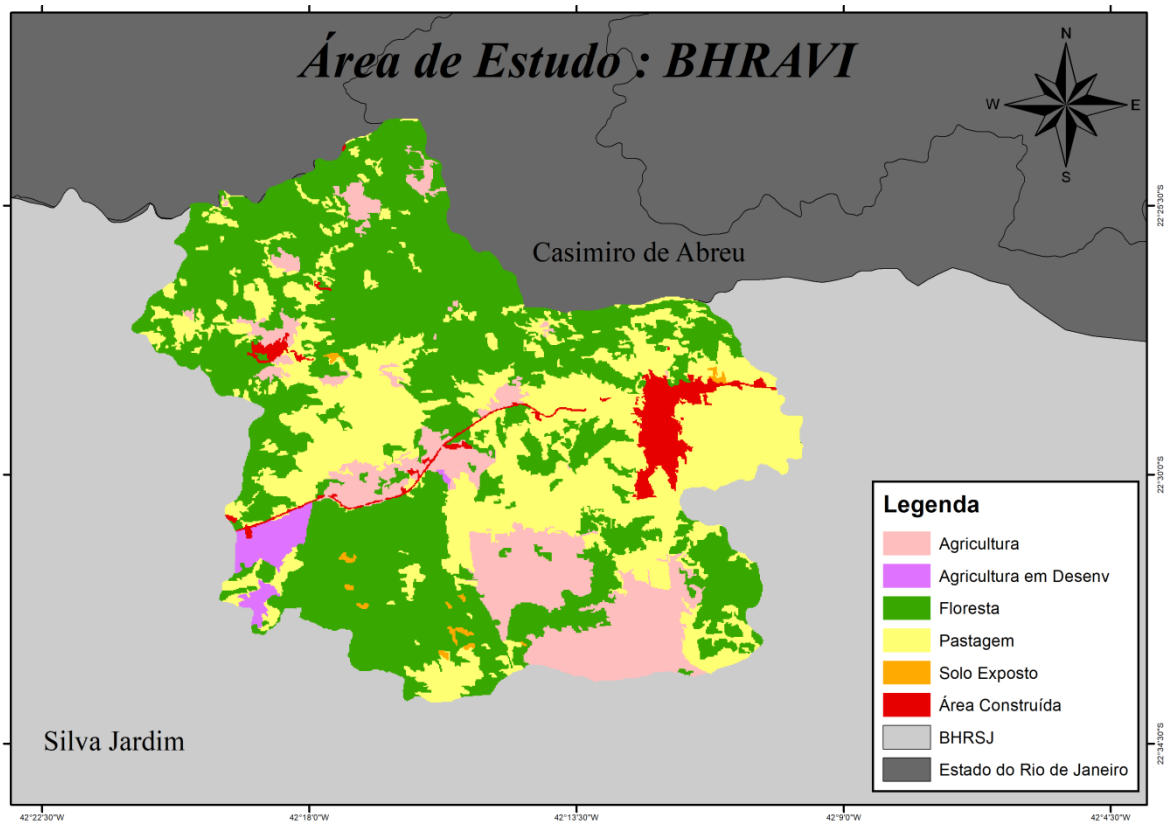


Figura 4: Resultado do mapeamento depois da utilização da ferramenta dissolve.
Fonte: Própria autora

Tabela 1

Nome da Classe	Área (Km)	Porcentagem (%)
Agricultura	26,52	12,78
Agricultura em Desenvolvimento	3,31	1,60
Floresta	105,75	50,96
Pastagem	64,97	31,31
Solo Exposto	0,72	0,35
Área Urbana	6,23	3,00
Total	207,50	100,00

Tabela 1: Dados sobre as áreas e as porcentagens das classes feitas pelo programa Excel.
Fonte: Própria autora

Tabela 2

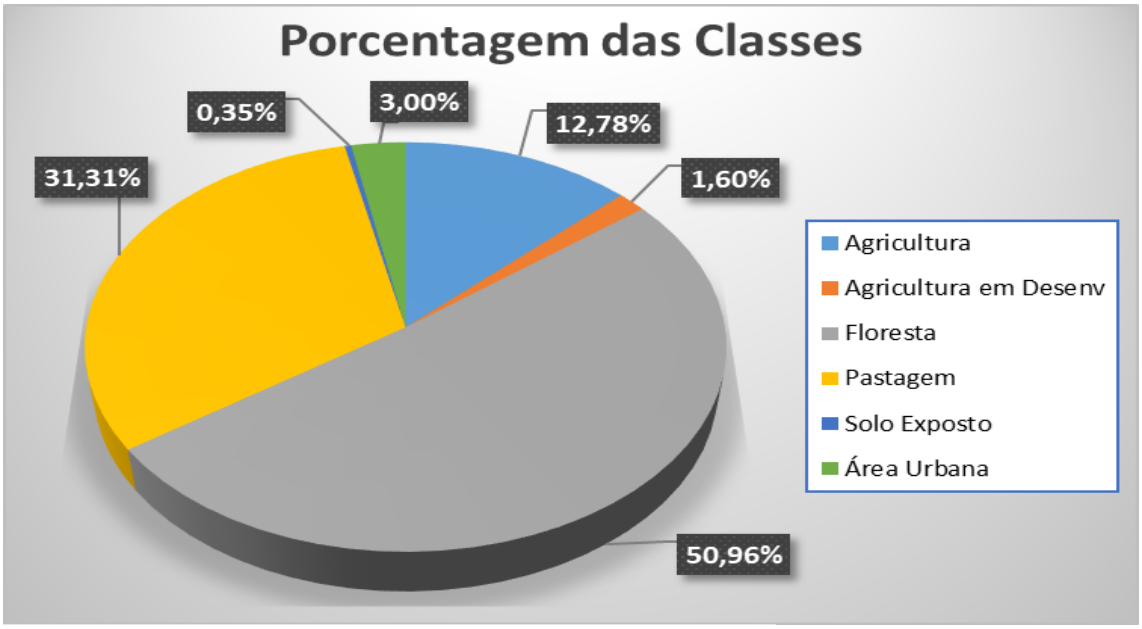


Tabela 2: Representação em gráfico das classes
Fonte: Própria Autora

Depois dos cálculos gerados no Excel, foi possível ver que a classe Floresta conseguiu compreender as áreas com um maior predomínio de vegetação florestada, resultando em 50,96%, sendo localizada em sua maioria nas encostas de morros e montanhas, e a área construída (urbana), englobava os locais aglomerados de casas, elas rarefeitas, no médio-intenso e parte da rodovia principal. Mesmo assim, a classe se encontra em 4º lugar nas porcentagens, quantificando apenas 3 % da área total (207,50 km).

As classes da agricultura e pastagem, foram as que mais tiveram confusões entre ambas e as outras classes. A área da agricultura é muito inferior ao da pastagem, totalizando 14,38%. Ela ainda foi dividida em mais uma classe para diferenciar a área das agriculturas antigas (12,78%) e as agriculturas que ainda estavam em desenvolvimento (1,60%). A pastagem, que é a área destinada ao pasto de animais e com cobertura vegetal em sua maioria composta por gramíneas, se encontra em 2º lugar das porcentagens, revestindo 31,31 % da área total.

Para conserta-las, houve uma classificação manual, onde as classes obtiveram uma edição das suas respectivas áreas. A partir das observações feitas, se foi considerado um resultado satisfatório e de extrema importância para estudos futuros.

CONCLUSÕES

Este trabalho poderá servir de base para outros que virão, sendo de extrema importância na atualização dos dados da área de estudo, que se comparada a alguns trabalhos antigos, é impossível não se notar uma mudança de larga escala.

Com a utilização da metodologia do GEOBIA, é possível concluir que ela permite realizar uma classificação muito mais detalhada dos objetos analisados e em conjunto com as imagens da Landsat 8, que por conter mais bandas em seu espectro visível, ajudou de forma qualitativa o mapeamento.

Em suma pode-se dizer que o mapeamento de uso e cobertura possibilitou e favoreceu o resultado obtido, através dele e das informações presentes, se tornou viável a representação das áreas das classes, o cálculo de porcentagem e uma análise aprofundada das mesmas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CRUZ, C. B. M.; VINCENS, R. S.; SEABRA, V. S.; REIS, R. B.; FABER, O. A.; RICHTER, M.; ARNAUT, P. K. E.; ARAUJO, M. Classificação orientada a objetos no mapeamento dos remanescentes da cobertura vegetal do bioma Mata Atlântica, na escala 1:250.000. In: Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Florianópolis, SC, Brasil, 2007. p. 5691 – 5698.

FITZ, P. R. Geoprocessamento sem complicação. São Paulo: Oficina de Textos, 2008. 160 p.

JANSEN, L. J. M; GREGORIO, A. D. Parametric land cover and land-use classifications as tools for environmental change detection. *Agriculture Ecossystems e Environmet.* v. 91, p. 89-100, 2002.

SANTOS, ROCKY HELIPRIO LOPES. Mapeamento da vegetação natural e análise da fragmentação florestal utilizando imagens de alta resolução espacial e de classificadores baseados em objetos./ Rocky Heliprio Lopes Santos — Rio de Janeiro: UFRJ / Geografia, 2013. XIII, 97p.

SEMADS – Bacias Hidrográficas e Rios Fluminenses Síntese Informativa por Macrorregião Ambiental – Rio de Janeiro: SEMADS 2001 – 73p.: il. ISBN 85-87206-10-9. Acessado em 17/07/2018

VALLE, IVANA COLA, 1980-.Análise dos múltiplos usos e das estratégias de conservação na Bacia do Rio Aldeia Velha, RJ / Ivana Cola Valle. - 2011.130 f.: il. http://marte.sid.inpe.br/col/dpi.inpe.br/sbsr@80/2008/11.17.16.04.39/doc/7789-7796.pdf. Acessado em 16/04/18

http://www.dgi.inpe.br/siteDgi/portugues/satelites.php. Acessado em 17/04/18
https://www.cnpm.embrapa.br/projetos/sat/conteudo/missao_landsat.html.Acessado 17/04/18

http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/imgsunidadescoservacao/apa_bacia_rio_sao_joao.pdf. Acessado em 17/07/2018

http://www.icmbio.gov.br/portal/unidadesdeconservacao/biomasbrasileiros/mataatlantica/unidades-de-conservacao-mata-atlantica/2169-apa-da-bacia-do-rio-sao-joaomico-leao-dourado. Acessado em 17/07/2018

https://www.img.com.br/pt-br/arcgis/visao-geral/visao-geral. Acessado em 17/07/2018

AVALIAÇÃO MORFOTECTÔNICA COM BASE EM ASSIMETRIA DE BACIAS DE DRENAGEM EM UM SETOR DA DEPRESSÃO TOPOGRÁFICA DO RIO POMBA (PALMA/MG - RJ).

Fabrício Leandro Damasceno Ferreira[1]

Thiago Pinto da Silva[2]

1 - Estudante de graduação do curso de Bacharelado em Geografia, Departamento de Geografia de Campos, Universidade Federal Fluminense (fabricioleandro@id.uff.br).
2 - Professor Adjunto do Departamento de Geografia de Campos, Universidade Federal Fluminense (thiagopintosilva@yahoo.com.br).

ABSTRACT
The present work of conclusion of course aims to make a morphotectonic investigation of a section of the watershed of the river Pomba, contained in the topographical chart 1: 50,000 of Pomba, situated in the State of Minas Gerais. The methodology used to obtain the transverse topographic symmetry factor were from the QGis software using the SRTM/NASA. The objective of this study is to evaluate the morphotectonic profile of the region, to present, map and identify the morphotectonic aspects, searching for specific geomorphological methods to indicate the results that will be achieved in the development of research research and to understand the organization of the drainage network and morphotectonic study. It resulted in a FSTT variation between 0.1 in the Ribeirão São João sub-basin and 0.92 in the Córrego Boa Vista sub-basin. The values obtained indicate a direct influence of the structures in the geomorphology evolution, that is, with the principle that tectonics influences the evolution of the landscape.
Keywords: FSTT, Neotectonics, Geoprocessing, Tectonism, SRTM-NASA.

INTRODUÇÃO

Os processos de reativação tectônica no Brasil estão ligados à formação do continente Gondwana, principalmente em seu período de rompimento, o que provocou fraturamentos e falhamentos por toda a costa brasileira. Na região Sudeste, a formação do Rift Continental do Sudeste do Brasil (RCSB) definido por Ricommini (1989 apud Ricommini et al., 2004), que compreende regiões deprimidas, que se entendem pelas bacias de Taubaté, Resende, Volta redonda e Itaboraí, aparece como feição principal que resultou de tais processos. A alternância entre vales/planícies e serras nessa região, definida por Zalán & Oliveira (2005) como uma sucessão de horstes e grábens escalonados, aumentou a área de atuação para além das bacias sedimentares, nomeando assim o Sistema de Rifts Cenozóicos do Sudeste de Brasil (SRCSB). O presente estudo apresenta uma investigação morfotectônica realizada em um determinado trecho da bacia hidrográfica do rio Pomba, um dos afluentes do rio Paraíba do Sul, correspondente à área abrangida pela carta topográfica do IBGE, na escala de 1:50.000, de Palma. Esta investigação será realizada pela análise da

reorganização da rede de drenagem da região de estudo, tendo o principal foco a assimetria das bacias de drenagem. A área de estudo encontra-se no médio-baixo curso do Paraíba do Sul, o que a coloca dentro do contexto do SRCSB, acarretando em trabalhos com o enquadramento da neotectônica, onde nesta região já tem relatos de feições lineares do relevo que apontam a característica da atuação tectônica na área de estudo. Os estudos de Baiense (2011) tem embasamento prático e teórico na neotectônica e Silva (2012) na morfotectônica, sendo baseado em padrões de drenagens que englobam a área do presente trabalho, principalmente, ambos motivaram tal estudo, na busca de identificar feições tectônicas a partir da análise da drenagem na carta topográfica 1: 50.000, que abrange, parte da bacia do rio Pomba, e a porção final do lineamento de Além Paraíba, que se estende até o município de Itaocara/RJ, proposto por Almeida et al.(1975) apud Silva (2006) como um alinhamento tectônico, com cerca de 260 km de extensão. A partir disto, este trabalho tem como objetivo geral realizar uma investigação morfotectônica na região da carta topográfica de Palma, com ênfase na identificação de assimetria de bacias de drenagem. E como objetivos específicos, compreender a organização da rede de drenagem que compõe a área abrangida por parte da bacia hidrográfica do rio Pomba, analisar a geomorfologia local com a finalidade de indicar áreas potencialmente atingidas por movimentação neotectônica, contribuir para os estudos morfotectônico, sendo o quadro que sintetiza a evolução do relevo e criar mapas hipsométrico e bacias hidrográficas para contribuir com novos estudos.

ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo encontra-se no médio-baixo curso do Paraíba do Sul, em uma localização adjacente ao SRCSB e com o enquadramento da neotectônica. O presente estudo basea-se na carta topográfica de Palma na escala de 1:50.000 que está situada em Minas Gerais e um pequeno trecho do Rio de Janeiro, se localiza a 368 km da capital do Estado- Belo Horizonte. De acordo com Silva (2012), a bacia de drenagem do rio Pomba, está inserida na bacia do médio-baixo rio Paraíba do Sul. O rio Pomba tem sua cabeceira na serra da Mantiqueira, atravessa a área ao longo de aproximadamente 180 km com um desnível topográfico de cerca de 500 m e desemboca no rio Paraíba do Sul próximo a Itaocara (Figura1).

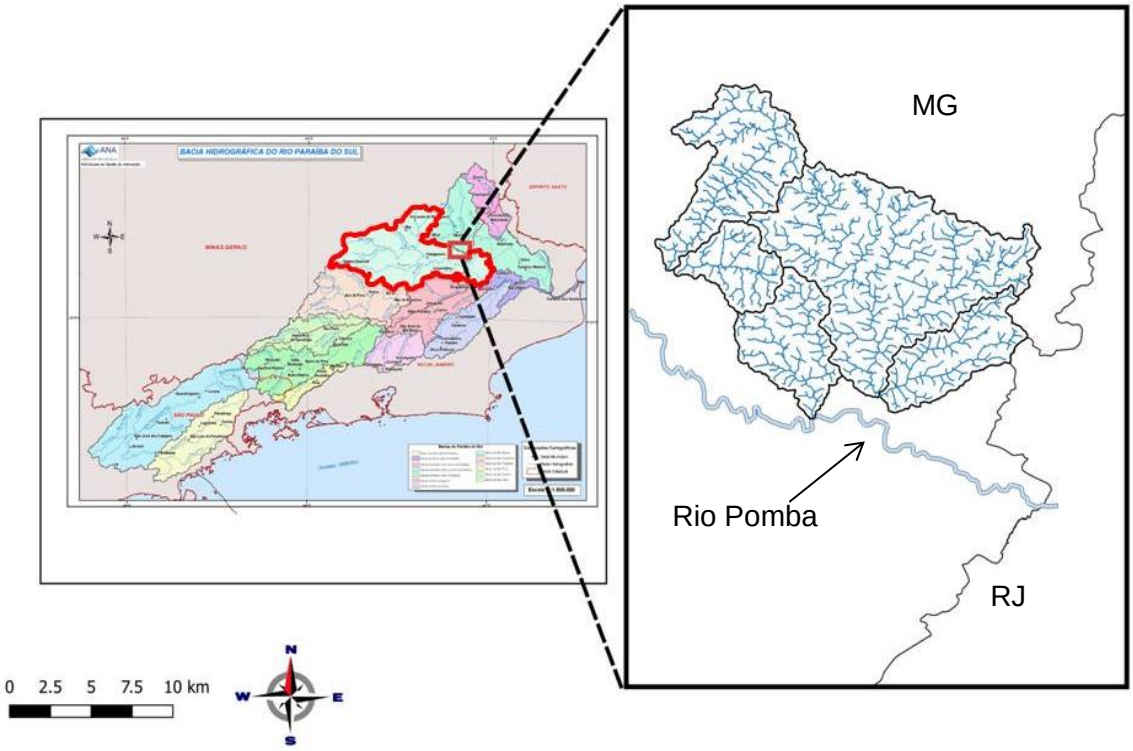


Figura 1: Mapa de localização da carta topográfica de Palma no estado de Minas Gerais com o mapa de bacias da Agência Nacional de Águas - ANA.

Geologia

A área de estudo, inserida na região Sudeste do Brasil, está geotectônicamente situada na Província da Mantiqueira, que se estende do sul da Bahia ao Uruguai, totalizando uma área de cerca de 700.000 km². Este sistema é constituído pelos orógenos Araçuaí, Ribeira, Dom Feliciano e São Gabriel, e pela zona de interferência entre os orógenos Brasília e Ribeira, tal estrutura foi definida por Almeida et al. (1981), e é classificada como Sistema Orogênico Mantiqueira.

O arcabouço geotectônico do Sudeste é formado pelo Cráton de São Francisco (CFS), uma estrutura neoproterozóica, estável e circundada por orógenos instalados durante a Orogênese Brasiliana/Pan-Africana, que foi de grande importância para estabilização dessa região durante o fechamento do Gondwana. A área estudada nesse trabalho está compreendida, principalmente, na Faixa Ribeira.

A formação do Orógeno da Ribeira se deu, majoritariamente, pelo movimento colisional entre o Cráton de São Francisco e a placa do Congo, durante o ciclo Brasiliano, que provocou um empilhamento de leste para oeste-noroeste. Este evento de colisão apresentou um caráter oblíquo e, em razão deste fato, a deformação principal exibe clara partição entre zonas com predomínio de encurtamento frontal e zonas com componente transpressivodextral, de acordo com Heilbronet al. (2004).

Nesse sentido, de acordo com a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM (2001), a geologia desses estados e da área de estudo está baseada nos processos de formação da Faixa Ribeira, ligadas à sua evolução tectono-metamórfica. Esta evolução orogênica foi responsável pela deformação, metamorfismo, magmatismo e articulação dos diversos terrenos, dando origem a rochas que datam.

Geomorfologia

O presente trabalho tem o enfoque no Domínio das Faixas de Dobramentos Remobilizados, que é onde se encontra a área da carta estudada, área está caracterizada pela ocorrência de marcas de falha, deslocamentos de blocos e falhamentos transversos, exercendo controle estrutural sobre a morfologia atual. Este pode ser notado pela ocorrência de linhas de falha, escarpas de grandes dimensões e relevos alinhados.

Ainda de acordo com RADAMBRASIL, Gatto et al. (1983) esse domínio é composto por oito regiões geomorfológicas, que são: Colinas e Maciços Costeiros, Planalto de Paranaciacaba, Escarpas e Reversos da Serra do Mar, Vale do Paraíba do Sul, Planalto de Amparo, Mantiqueira Meridional, Mantiqueira Setrentional e Compartimentos Planálticos do Leste de Minas. A presente área está inserida na região do Vale do Paraíba, em duas unidades específicas, o Alinhamento de Cristas do Paraíba do Sul e a Depressão Escalonada dos Rios Pomba-Murié. Essas unidades são caracterizadas como: - Alinhamentos de Cristas do Paraíba do Sul: localizada no setor médio da bacia do rio Paraíba do Sul, cujas feições do relevo refletem o forte controle geológico disposto em um conjunto de falhas e fraturas de orientação NE-SW (RADAMBRASIL, 1983; Corrêa Neto, 1995, apud Silva, 2003) e Depressão Pomba-Muriaé: Está unidade geomorfológica apresenta um relevo escalonado, com cotas altimétricas que oscilam entre 100 e 700m, à medida em que se aproxima da Serra da Mantiqueira. Na sua porção a oeste, os altos vales dos rios Pomba e Muriaé dissecam transversalmente os lineamentos das formas de relevo integrantes das Serranias da Zona da Mata Mineira, formando patamares e gargantas. A rede de drenagem apresenta cabeceiras na Serra da Mantiqueira, com acelerada erosão remontante, abrindo extensa depressão em direção ao rio Paraíba do Sul. Os divisores das bacias são representados por alinhamentos serranos isolados da Unidade Alinhamento de Cristas do Paraíba do Sul.

De acordo com a Apam do Capivara, (2014), o relevo desta região tem as suas características devido a sua forma fluvial de dissecação que acaba interferindo no resultado nos cursos de água de diferentes magnitudes. As variedades mais presentes nesta região são: Colinas com vales encaixados ou de fundo chato e vertentes com

presença de Ravinas, o que pode-se caracterizar esta região com forma de Mares de Morros (Figura 2).

Figura 2: Visão parcial da unidade geomorfológica da Depressão do Pomba-Muriaé em São João da Sapucaia. Destaca-se o relevo colinoso de topos aplainados, característico de mares de morros. Em destaque, as feições de fundo de vale plano. Bacia do córrego Ribeirão São João, município de Laranjal (MG).

METODOLOGIA

Os métodos de análises dos padrões de drenagem foram constituídos de acordo com o conceito e a interpretação de Cox (1994), Gontijo (1999), Cox *et al.* (2001) e Silva (2012), sendo possível fazer as análises dos afluentes da bacia hidrográfica do rio Pomba, a partir da extração de cinco sub-bacias da carta topográfica, hierarquização de bacias de drenagem de 4ª ordem, delimitação dessas bacias de drenagem, e determinação do fator de simetria topográfica transversa de cada uma e calcular o índice de simetria de cada bacia. A partir dos resultados obtidos, pretende-se apresentar se alguns trechos resultam de atividades neotectônias e após estes resultados, apontar se a rede de drenagem desta região está diretamente direcionada a presença de falhas, sendo utilizado o software de Sistemas de informações Geográficas *Qgis 2.14.0-Essen* para realizar todo o mapeamento da área estudada.

Análise Hipsométrica

O mapa hipsométrico, um dos mapas geomorfológicos, permite destacar áreas que possuem a mesma medida de altura da superfície terrestre com relação a um determinado nível horizontal referencial, sendo ele, o nível médio do mar.

De acordo com Silva, (2006) a visualização direta da organização espacial dos diferentes compartimentos geomorfológicos é um bom instrumento para a percepção

de indicadores a respeito do controle do substrato litológico e estrutural na dinâmica evolutiva do relevo, já que as diferentes altitudes estão intimamente associadas a variações litoestruturais ou tectônicas.

A elaboração do mapa hipsométrico foi necessária para analisar a divisão de classes altimétricas selecionadas a partir do modelo digital de elevação *SRTM/NASA* (*Shuttle Radar Topography Mission* – *http//seamless.usgs.gov*), com base cartográfica na escala 1:50.000 e com resolução de 90 metros. As classes altimétricas selecionadas foram destacadas, a partir de cores distintas, para a visualização espacial das principais unidades do relevo, utilizando o programa *QGIS 2.14.0-Essen.*

O mapa hipsométrico tem como objetivo, destacar as áreas elevadas e as deprimidas, que pode apresentar algum tipo de controle geológico, sendo eles: litológico e/ou estrutural ou até mesmo controle tectônico na sua formação.

Análise da Assimetria das Sub-Bacias

A rede de drenagem de determinada região é influenciada por fatores como o clima e a constituição litológica, tendo as estruturas geológicas como os fatores condicionantes mais importantes para a configuração desta rede (Howard, 1967; Summerfield, 1986, 1991). Por este motivo, a rede de drenagem expressa um grande controle das estruturas geológicas que suas características são utilizadas como uma base para o reconhecimento e classificação nas análises.

Além dessas feições típicas de processos da reorganização da rede de drenagem, a assimetria de drenagem, em relação a suas bacias de drenagem, também pode expressar a influência de mecanismos tectônicos ativos para sua formação, mais especificamente para a identificação de basculamento de blocos crustais (Cox, 1994 e Cox et al., 2001). O método que foi utilizado para calcular a assimetria das bacias de drenagem é pautado no que foi aplicado originalmente por Cox (1994), que é a determinação do índice de assimetria de drenagem, o Fator de Simetria Topográfica Transversa (FSTT). Neste aspecto, os índices do FSTT podem variar entre simétrico, onde há a coincidência entre o rio principal e a linha média da bacia, e onde o canal encontra-se próximo à linha divisória da bacia de drenagem, indicando uma drenagem assimétrica. A utilização desta técnica permite afirmar que se um dado canal está situado exatamente no meio de sua bacia de drenagem, FSTT será igual a zero e, portanto, T será igual a zero, revelando um trecho simétrico dentro de uma bacia de drenagem e quanto mais próximo de 1 for T, maior é a assimetria de uma bacia o que caracteriza por uma influência de mecanismos tectônicos na sua formação, Da corresponde à distância da linha média do eixo da bacia de drenagem até a linha média e Dd = a distância da linha média da bacia até o divisor da bacia (Figura 3).

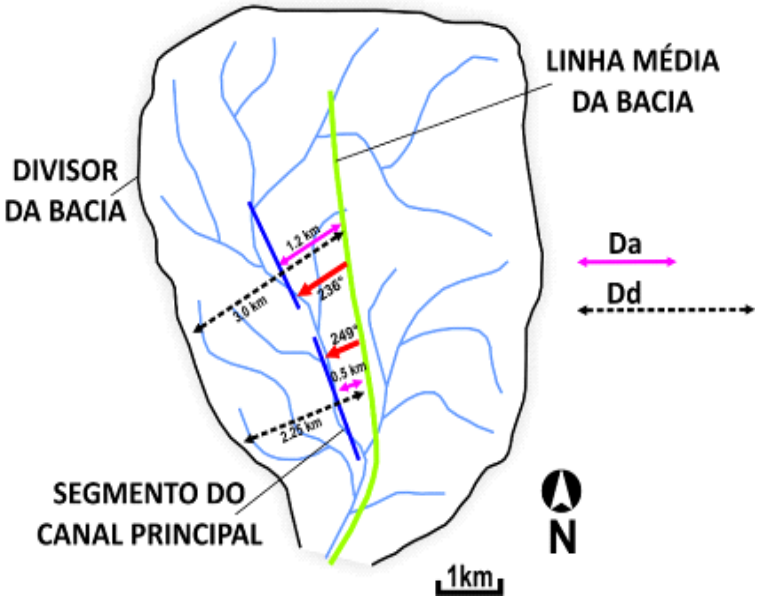


Figura 3: Modelo com o cálculo do Fator de Simetria Topográfica Transversa com os dados de Da e Dd de uma determinada bacia. Fonte: Ribeiro, 2010 (Modificado de Cox, (1994).

RESULTADOS E DESCUSSÕES

Análise do Mapa Hipsométrico

Optou-se por iniciar as análises pela confecção de um mapa hipsométrico, com o intuito de reconhecer, organizar espacialmente essas grandes diferenças de altitudes e ressaltar as áreas topograficamente deprimidas.

O mapa hipsométrico apresentou-se ser muito adequado para demarcar a segmentação topográfica local, evidenciando os limites deprimidos onde está encaixado o rio Pomba, representado pela faixa alongada com a predominância de cotas altimétricas de 128 metros, obtendo uma orientação geral Nordeste - Sudoeste. Destacam-se, além disso, áreas com altitudes elevadas, normalmente a 594 metros, na região superior.

As localidades que possuem as maiores altitudes da área de estudo são as regiões superiores da carta topográfica de Palma apresentando uma variação topográfica de maior representatividade nos trechos a montante do rio Pomba, sendo um relevo acentuado (Figura 4) e apresenta uma modificação da altitude de cerca de 128 metros nas proximidades da depressão hidrográfica.

O mapa hipsométrico (Figura 4) mostrou as diferenças entre as classes de altitudes presente na área de estudo. As menores altitudes são representadas pelos intervalos altimétricos de 128m a 240m, observados na área de depressão, próximo à região

fluvial do rio Pomba. As cotas que variam entre 240m e 400m correspondem aos vales do rio Pomba e seus afluentes. As maiores altitudes topográficas chegam a cerca de 594 metros na região da Serras da Castilha e da Serra dos Dias.

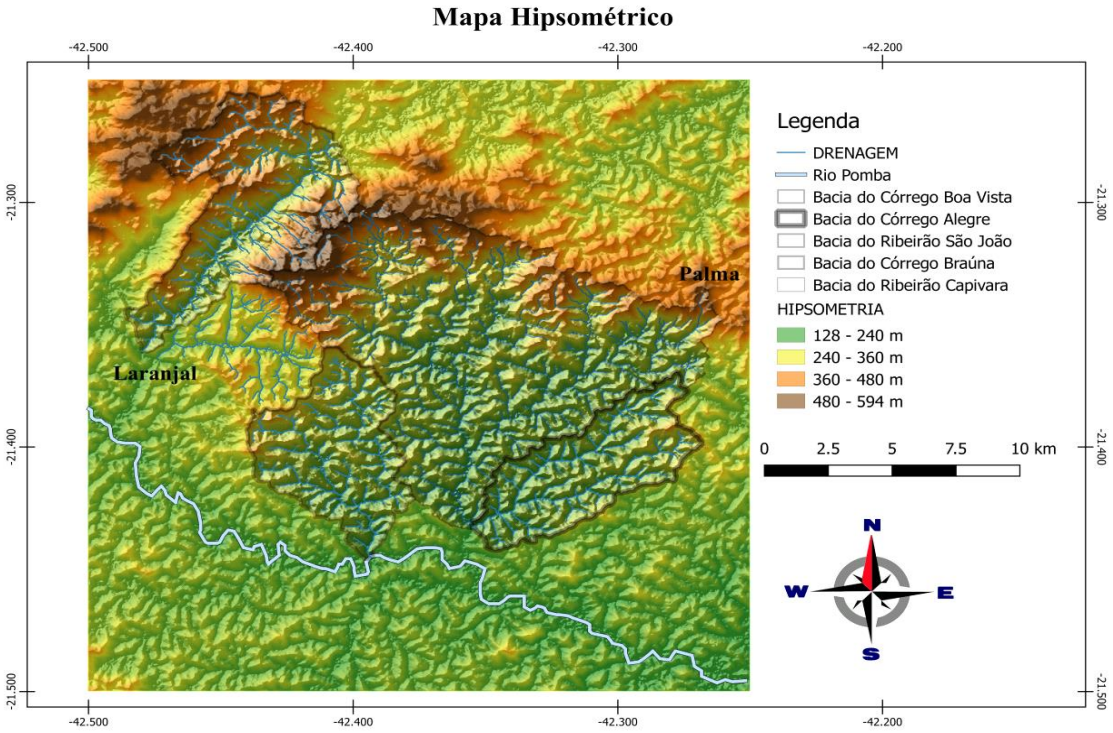


Figura 4: Mapa hipsométrico da carta topográfica de Palma na escala 1.50:000 com as cinco sub-bacias de 4ºordem.

Análise da Assimetria das Bacias de Drenagem

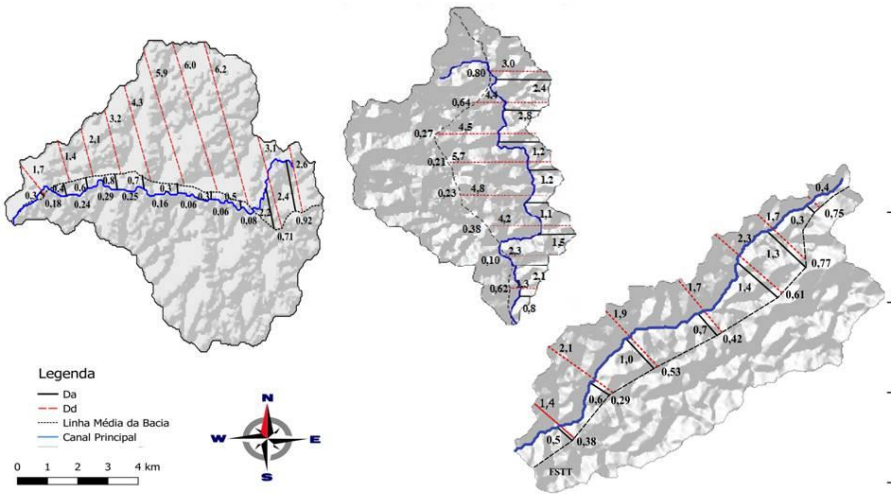
A análise do FSTT se fundamentou na composição das bacias de 4º ordem dos afluentes do rio Pomba, sendo elas: Córrego Braúna, Córrego Alegre, Córrego Boa Vista, Ribeirão São João e Ribeirão Capivara (Figura 5).

A resposta direta e evidente da rede de drenagem a uma possível estruturação tectônica regional torna este elemento geomorfológico uma ferramenta confiável (Summerfield, 1987), e a partir deste conceito, a análise da rede de drenagem é o elemento fundamento para este estudo.

Diante da análise do FSTT de bacia de drenagem, foram realizadas as análises da bacia dos afluentes do Rio Pomba, entre seus cursos e seus divisores para cada dos diferentes setores das sub-bacias. Ao todo foram criados 43 vetores de assimetria (FSTT), a partir da distância do canal principal até a linha média da bacia (Da) e da distância do divisor da bacia até a linha média da bacia (Dd), obtendo uma variação de 0,92 na sub-bacia Córrego Boa Vista (Figura 13) e 0,1 na sub-bacia Ribeirão São João (Figura 14), o que pode afirmar a variação entre simétrico e assimétrico em

determinado trecho do curso. É importante ressaltar que, quanto mais próximo de 1 for o Fator de Simetria Topográfica Transversa (FSTT), maior é a assimetria de uma bacia e, pode-se dizer, que maior é a influência tectônica na sua formação.

Os Valores do Fator de Simetria Topográfica Transversa da sub-bacia do Córrego Braúna variam entre 0,80 a 0,64 (nascente), 0,38 á 0,21 na região do médio curso e 0,62 no limite inferior da bacia (exutório) é importante ressaltar a direção do curso desta sub-bacia que tem a sua direção no lado oeste da bacia (Montante) e tem o seu ponto de saída no lado leste (Jusante). Já na sub-bacia do Córrego Alegre, obteve uma variação de 0,29 e 0,38 no ponto de saída, 0,42 e 0,53 no médio curso e 0,75 e 0,77 na região das nascentes. No Córrego Boa Vista, o FSTT variou entre 0,18 a 0,29 no limite inferior da sub-bacia, de 0,25 até 0,08 no médio curso, chegando a 0,92 na região da nascente, tendo a sua direção do seu curso na direita e a nascente do lado esquerdo. No Ribeirão São João, o índice foi de 0,24 á 0,30 no exutório da sub-bacia, 0,75 á 0,83 no médio curso e chegando a 0,87 na nascente e no Ribeirão São João, o índice foi de 0,24 á 0,30 no exutório da sub-bacia, 0,75 á 0,83 no médio curso e chegando á 0,87 na nascente.



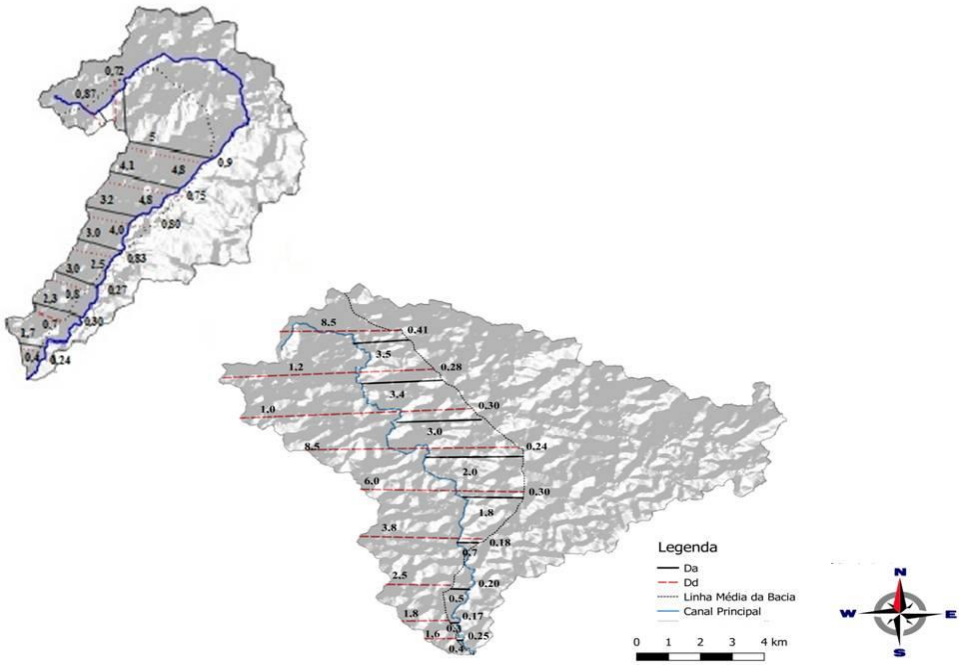


Figura 5: Análise das sub-bacias com os valores de Da e Dd e o fator de Simetria Topográfica Transversa.

Discussões

As condições que foram identificadas no decorrer desta pesquisa apontam uma assimetria das bacias por basculamento de blocos sobre influência da atividade tectônica com a aplicação do Fator de Simetria Topográfica Transversa. Os dados obtidos pela análise de cada bacia indicam uma possibilidade de ter havido basculamento denominado basculamento intermediário e com ocorrência de valores mais elevados no decorrer do fluxo de cada bacia, sendo identificado nas partes montantes das bacias São João e do Córrego Alegre (Figura 6).

Porém, não se pode desprezar a forte detração do curso do rio para a direita, na parte mais baixa (Jusante) de algumas bacias, sentido ao rio Pomba, que mostra de forma mais clara a atividade tectônica que modificou o trecho do curso em dois sentidos, sendo a leste no baixo e médio curso e a oeste no alto curso, totalmente diferentes em termos de direção.

É importante ressaltar a direção do relevo da sub-bacia do Ribeirão São João e do Córrego Capivara, que apresenta interflúvios com encostas suaves para NW e encostas muito abruptas com sentido SE e destaca-se o quando as duas sub-bacias são íngremes nas margens indo em direção do rio Pomba. Constata-se que os valores obtidos do Fator de Simetria Topográfica Transversa que são mais altos, estão deslocados para a margem direita de todas as bacias no baixo e médio curso, porém

que apenas no alto curso é que o canal está situado para a margem esquerda das bacias.

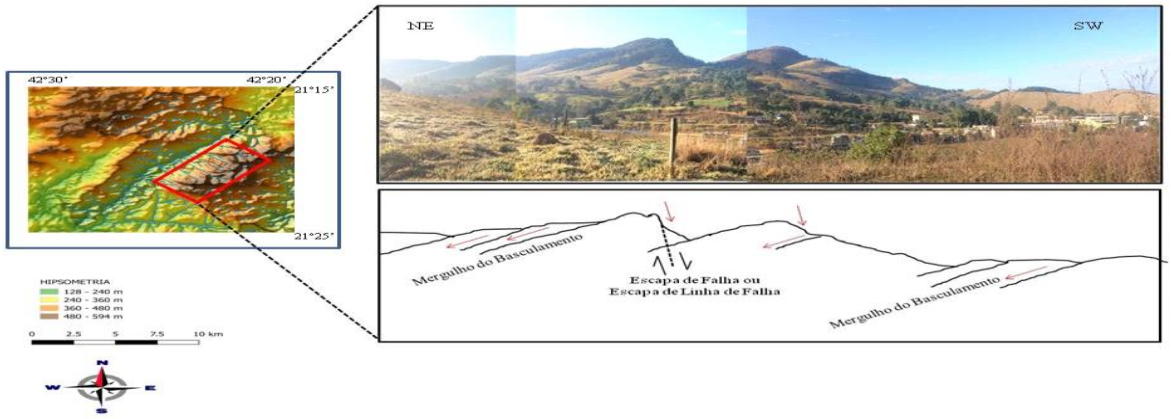


Figura 6: Modelo com interpretação indicando o basculamento de bloco com o relevo associado, destacando a direção da a Escapa de Falha ou Escapa de Linha de Falha e a orientação do relevo. BR- 116 Município de Laranjal (MG).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A área de estudo se encontra num contexto de falhas no sentido Nordeste – Sudoeste, que atua um forte controle sobre a drenagem local, evidente na direção de parte do canal do rio Pomba. Esta discussão é fundamentada pelos estudos de Silva (2012), Baiense (2011) e Zalán & Oliveira (2005), que afirmam a existência de falhas com mesmo sentido nesta região, atuando sobre a rede de drenagem. A pesquisa geomorfológica realizada ao longo da carta topográfica de Palma, aponta a importância do escalonamento topográfico interno à área deprimida do Rio Pomba, segundo a um sentido NE-SW. Os resultados obtidos com a pesquisa, auxiliaram analisar a influência dos condicionantes tectônicos na formação do relevo nesta região. A análise das orientações principais, sendo elas: Nordeste – Sudoeste, com a atuação neotectônica no Sudeste do Brasil, reconhecida por Ricommini (2004) entre outros, ou seja, as falhas reconhecidas mostram a presença morfotectônica na área estudada. Neste contexto, Ignácio, (2017) relata que essas falhas que controlam a drenagem e atuam na área são de difícil visualização, por isso as conclusões tiradas sobre as mesmas são em hipóteses baseadas na reorganização da rede de drenagem. Este estudo, baseado em outros trabalhos com intuito de identificação e localização das falhas, pode ocorrer para uma melhor compreensão da área, o

trabalho de Baiense (2011) encontrou várias falhas em regiões próximas e também em Palma, sendo mais uma evidência neotectônica que pode ocorrer na região desta pesquisa.

A partir da análise de Assimetria de drenagem, pode-se permitir a demonstração da expressão das reativações morfotectônicas na configuração da rede de drenagem, presente no local já citado, portanto, o Fator de Simetria Topográfica Transversa pode contribuir para este debate. Os valores obtidos apontam uma influência direta das estruturas na evolução geomorfologia, ou seja, tendo como princípio que a tectônica influencia na evolução da paisagem e mostram que esta área ocorre feições que indicam ocorrência de anomalias, sendo uma delas a captura de drenagem.

Por este motivo, pode-se concluir que a tectônica atuante no Sudeste brasileiro a partir do início da Era Cenozoica, constitui o mecanismo de origem e deformação do SRCSB e se estende até a área do presente estudo, portanto, esse controle parece ter influenciado na formação do relevo local.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAIENSE, M.C. 2011. **Condicionantes geológicos da configuração do relevo na Depressão dos rios Pomba e Muriáe (MG/RJ)**. Trabalho de Conclusão de Curso, Departamento de Geologia, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 72p.

BISHOP, P. 1995. **Drainage Rearrangement by River Capture, Beheadind and Diversion**. In: Progress in Physical Geography. 19(4). pp.449-473.COX, R. T. 1994. **Analysis of Drainage Basin Symmetry as a Rapid Technique to Identify Areas of Possible Quaternary Tilt** – Block Tectonics: An Example of MississipiEnbayment. Geological Society of America Bulletin, 106: 571-581.

CPRM – **Serviço Geológico do Brasil.** ***Geologia do Estado do Rio de Janeiro. 2001****.* Brasília.p.614.

COX, R. T.; ARSDALE, R. B. V.; HARRIS, J. B. 2001. **Identification of possible Quaternary deformation in the northeastern Mississipi Embayment using quantitative geomorphic analysis of drainage-basin asymmetry**. Geological Society of America Bulletin, v. 113, n. 5, p. 615-624,mai.

GATTO, Alcides. RADAMBRASIL. 1983. Folhas SF23/24: Rio de Janeiro/Vitória; Geologia, Geomorfologia, Pedologia, Vegetação e Uso Potencial da Terra. MME, Rio de Janeiro, RJ. 32, 780p.

GONTIJO, A.H.F. 1999. **Morfotectônica do Médio Vale do Rio Paraíba do Sul: Região da Serra da Bocaina, Estados de São Paulo e Rio de Janeiro**. Tese de Doutoramento, Instituto de Geociências e Ciências Exatas – UNESP. Rio Claro (SP). 259p.

HEILBRON, Mônica; et al. **Província Mantiqueira. Geologia do Continente Sul-Americano – Evolução da Obra de Fernando Flávio Marques de Almeida**. 2004. In: V. MANTESSO-NETO, A. BARTORELLI, CARNEIRO, C.R. & BRITO NEVES, B.B. (orgs.) São Paulo: Beca, p. 203-235.

IBGE. **INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA**. https://www.ibge.gov.br. Acesso em: 15 de março de 2018.

IGNÁCIO, B . F. **Investigação morfotectônica com base em anomalias de drenagem em um trecho da bacia do rio Pomba (Santo Antônio de Pádua/RJ).**

Trabalho de Conclusão de Curso, Departamento de Geografia, Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, 28p.
MELLO, C.L.; HEES, F.J. MOURA, J.R.S.; METELO, C.M.S. 1999. **Neotectonic control on a river capture system in the Paraíba do Sul middle valley - Bananal (SP)**. In: GEOVEG99 - IGU MEETING ON GEOMORPHIC RESPONSES TO ENVIRONMENTAL (VEGETATION) CHANGES, PROBLEMS AND REMEDIAL WORK. Rio de Janeiro, Brasil.
MENDES, Laura Delgado; FERNANDES, Nelson Ferreira; GONTIJO-PASCUTTI, Ambrosina Helena Ferreiro. **Morfotectônica da Bacia Hidrográfica do rio Bonito, Petrópolis**, RJ. 2007. Revista Brasileira de Geomorfologia, v.8, n.1, p.63-77.
AMPA, Palma, de: **Relatório técnico de criação da área de proteção ambiental do Capivara**, janeiro de 2014. Palma, Minas Gerais, p. 3 á 63.
RICCOMINI, Claudio; SANT'ANNA, Lucy Gomes; FERRARI, André Luiz. **Evolução geológica do Rift Continental do Sudeste do Brasil***.* 2004. In: MANTESSO-NETO, V.; BARTORELLI, A.; CARNEIRO, C.D.R; BRITO NEVES, B.B. (orgs.). **Geologia do Continente Sul-Americano***:* evolução da obra de Fernando Flávio Marques de Almeida. São Paulo: Beca, p.383-405.
SAADI, A. 1990. **Um "rift" neo-cenozóico na região de São Joao del Rei – MG; borda sul do Cráton do São Frasncisco**. In: sbg/mg, workshop sobre neotectônica e sedimentação cenozóica continental no sudeste brasileiro, 1, boletim sbg/mg, 11:63-79
SAADI, A. 1993. **Neotectônica da plataforma brasileira: esboço e interpretação preliminares. Geonomos**, 1(1):1-15.
SILVA, T. P. 2006. **Neotectônica na região da Zona de Cisalhamento do Rio Paraíba do Sul e áreas adjacentes, entre Miguel Pereira (RJ) e Juiz de Fora (MG)**. 125p.Dissertação (Mestrado) - Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro.

SILVA, T. P. 2012.**Modelo Geológico-Geomorfológico da Evolução da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul**. Tese de Doutorado. Programa de Pós-graduação em Geologia - Instituto de Geociências. UFRJ. 139p.

SILVA, Thiago Pinto da; MELLO, Cláudio Limeira.**Reativações Neotectônicas na Zona de Cisalhamento do rio Paraíba do Sul (Sudeste do Brasil).** 2011. Geologia USP: Série Científica. Série Científica, v. 11, p. 1-20.
SUGUIO, Kenitiro. **Geologia do Quaternário e mudanças ambientais: (passado + presente = futuro?)**. 1999. São Paulo. Paulo's Comunicações e Artes Gráficas. 366p.
ZALÁN, Pedro Victor; OLIVEIRA, João Alberto Bach de. **Origem e evolução estrutural do Sistema de Riftes Cenozóicos do Sudeste do Brasil.**2005. Boletim de Geociências Petrobras, v. 13, n. 2, p. 269-300.

ANÁLISE DE DADOS SOBRE O DESMATAMENTO EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO INSERIDAS NA AMAZÔNIA LEGAL BRASILEIRA

Gil Gabriel dos Santos Corrêa Souza[1]

1-Universidade Federal do Rio de Janeiro – aluno de Bacharelado em Ciências Matemáticas e da Terra - Habilitação em Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto (mibmoneroze@gmail.com)

ABSTRACT

The deforestation of the Brazilian Legal Amazon is a subject that always draws a lot of attention and is recurrent throughout the northern area of the country. Even more, if we consider this type of occurrence in areas of environmental protection as the Conservation Units. This study aims to compare the data of both institutions and the relevant aspects for this type of analysis based on two distinct systems for detection of deforestation outbreaks. Six thematic maps were created by means of different interpolations for the data PRODES (INPE) and IMAZON (NGO) and two thematic maps of direct comparison between them. The results allowed analyzing a great divergence of data inherent to the two systems of detection of deforestation attending what was already expected because we got data that are produced by the Brazilian Government and from a Non-Governmental Organization. Studies of this nature are relevant to the understanding of geoprocessing processes and spatial data analyzes, data acquisition systems, and although mapping studies are important, we cannot always fully rely on their results. **Keywords:** Deforestation, Conservation Units, Interpolation, Geoprocessing.

INTRODUÇÃO

Desde 1988 o Brasil desenvolve Programas de Monitoramento do Desmatamento (corte raso) da Amazônia Legal Brasileira por satélites de Sensoriamento Remoto através da Coordenação Geral de Observação da Terra (OBT) do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), os quais são reconhecidos nacionalmente e internacionalmente. Basicamente, o INPE conta com dois sistemas: Programa de Cálculo do Desflorestamento da Amazônia (PRODES) e Detecção do Desmatamento em Tempo Real (DETER). As taxas de Desmatamento produzidas pelo INPE são o mecanismo oficial de combate à degradação florestal na Amazônia Legal do Governo Federal. Em dados períodos de tempo tais taxas são oficialmente noticiadas pelos órgãos governamentais e até pela grande mídia. O Projeto PRODES conta com a colaboração do Ministério do Meio Ambiente (MMA) e do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). Já o Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia (IMAZON), uma organização não governamental (ONG) sediada em Belém (PA), por sua vez, mapeia o Desmatamento Amazônico usando outro sistema, chamado Sistema de Alerta de Desmatamento

(SAD). Embora semelhantes, os números do PRODES (INPE) e do SAD (IMAZON) podem divergir. Para tal análise, neste trabalho serão avaliados dados de ambas as organizações através de interpolações realizadas por ferramentas de análise espacial do software ArcGIS.

O Projeto PRODES que conta com colaboração do Ministério do Meio Ambiente e do IBAMA é financiado pelo Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicações (MCT). Desta forma, os dados tabulares e mapas fornecidos através do site do INPE são cópias registradas do INPE/MCTI, os dados são permitidos para uso de estudos e análises científicas e políticas públicas. Além dos dados tabulares, também estão disponíveis em site os resultados PRODES através de mapas vetoriais e imagens de satélites usadas, em formato compatível com a maioria dos sistemas de informações geográficas no mercado. A Metodologia adotada pelo projeto PRODES para detecção dos polígonos de desmatamentos foi baseada em foto interpretação de aproximadamente 220 cenas por ano do satélite Landsat 5 TM, coloridas e impressas em papel cartográfico na escala 1:250 000. Os polígonos eram interpretados e digitalizados manualmente no Sistema de Informação Geográfica desenvolvido pela Divisão de Processamento Digital do INPE. Esta forma de atuação foi aplicada durante o período do ano 1988 a 2000 e recebeu o nome de PRODES Analógico. Entre 2000 e 2005, o INPE adotou o processo de interpretação via classificação digital assistida pelo computador para identificação de áreas desmatadas. Todo o processamento das imagens de satélite foram desenvolvidos pela DPI e incluem georreferenciamento, classificação, edição e confecção do mapa final. Este projeto então passou a chamar PRODES Digital para diferenciá-lo do processo antigo.

O Instituto IMAZON atua em muitas iniciativas de combate ao desmatamento e foi o desenvolvedor do Sistema de Alerta de Desmatamento (SAD) que opera desde 2007 monitorando mensalmente com imagens de satélite o processo de desflorestamento da Amazônia Legal Brasileira. Estudos do IMAZON foram decisivos para a definição de políticas de restrição de crédito para os desmatadores, combate à grilagem de terras e melhoria no sistema de comando e controle. O site do Instituto disponibiliza mapas, análises e relatórios sobre queimadas cujo objetivo é fornecer informações sobre a situação, dinâmica e pressão sobre as florestas e Áreas Protegidas da Amazônia. A divulgação dos dados dos dois Sistemas (DETER e SAD) e o interesse da sociedade por essas informações fez com que os dados dos dois sistemas passassem a serem confrontados. Ambos sistemas apresentam semelhanças como o mesmo uso de imagens de satélite, porém valores para áreas desmatadas divulgados apresentam diferenças significativas. Essas diferenças são

atribuídas ao uso de metodologias distintas para a detecção de desmatamento, aos tipos de desmatamento detectados (corte raso no SAD e corte raso e degradação florestal) e à composição dos mosaicos mensais de imagens que apresentam diferentes proporções e distribuição espacial da cobertura de nuvens.

METODOLOGIA

O software escolhido para elaboração das interpolações, mapas temáticos e subsequente análise foi o ArcGIS.Foi realizado o Download do limite oficial da Amazônia Legal Brasileira no formato ESRI Shapefile (SHP) disponível no site (IBGE).Os limites de território – Brasil e Unidades de federação foram obtidos a partir do IBGE.Os processos para realizar as análises espaciais deste trabalho foram:

-Download do Shapefile para o limite oficial da Amazônia Legal Brasileira>-Download do limite oficial das Unidades de Conservação Brasileiras (Unidades Federais) formato Shapefile>-Compatibilização cartográfica entre os shapes para um mesmo sistema de projeção- WGS1984. (Ferramenta Define Projection/ArcGIS)>-Seleção de duas Unidades Espaciais para as Unidades de Conservação segundo sua classe para serem analisadas (Selecionar por atributos/ArcGIS). As Unidades escolhidas foram Reservas Biológicas e Estações Ecológicas, pois tais Unidades têm menos destaque em comparação aos estudos de outras grandes áreas de preservação. Foi feita a elaboração de Mapa de Localização das Unidades de Conservação escolhidas situadas na Amazônia Legal em território brasileiro (Figura 1).

-Download dos dados para Desmatamento produzido pelo INPE (PRODES) na Amazônia Legal para todos os meses do ano de 2015 no formato Shapefile>-Download dos dados para Desmatamento produzido por INPE na Amazônia Legal para os meses do ano de 2016 no formato Shapefile>-Compatibilização cartográfica dos Shapes do PRODES 2015 e 2016 para sistema WGS1984 (Ferramenta Define Projection/ArcGIS);>-Seleção por atributos dos dados PRODES (Ferramenta Select by atribute/ArcGIS) filtrados por classe “Desmatamento” e “Desflorestamento”>-Combinação dos dados dos Shapes PRODES 2015 e 2016 para um único shape (Função MERGE/ ArcGIS);>-Recorte dos dados Combinados no passo anterior segundo os limites das Unidades de Conservação selecionadas (Ferramenta CLIP/ArcGIS)>-Conversão dos polígonos referentes aos dados PRODES após tratamento das ferramentas para pontos do tipo centroide (Ferramenta Features to Point/ArcGIS)>-Aplicação de Interpolador como Ferramenta de Análise Espacial – IDW/ArcGIS (Inverse Distance Weight) nos pontos centroides gerados por dados PRODES>-Elaboração de mapa temático segundo dados interpolados (PRODES) por método IDW (Figura 2).>-Aplicação de Interpolador SPLINE/ArcGIS nos pontos

centróides gerados (PRODES);>-Elaboração de mapa temático segundo dados interpolados por método SPLINE (Figura 3).

-Download dos dados de Desmatamento segundo IMAZON para todos os meses dos anos de 2015 e 2016 (mesmo período dos dados PRODES para análise) em formato Shapefile>-Compatibilização cartográfica dos shapes com dados IMAZON para sistema de projeção WGS1984>-Combinação dos dados dos shapes IMAZON segundo os meses para um único shape contendo todas s informações de Desmatamento (Ferramenta Merge/ArcGIS)>-Recorte dos dados de Desmatamento IMAZON segundo as Unidades de Conservação escolhidas para análise>-Conversão dos polígonos de Desmatamento (IMAZON) combinados em shape para pontos do tipo centroide>-Aplicação de Interpolador método IDW (Ferramenta ArcGIS) nos pontos centroides gerados dos dados IMAZON>-Elaboração de mapa temático segundo dados interpolados (IMAZON) por método IDW (Figura 4).>-Aplicação de Interpolador método SPLINE/ArcGIS nos pontos centroides gerados dos dados IMAZON para Desmatamento>-Elaboração de mapa temático segundo dados interpolados (IMAZON) por método SPLINE (Figura 5).

-Comparação direta entre polígonos de Desmatamento do INPE com IMAZON através da Ferramenta Erase (ArcGIS)>-Conversão dos polígonos gerados após uso da Ferramenta Erase em pontos do tipo centroides>-Aplicação de Interpolador por método IDW (ArcGIS) nos pontos gerados pela comparação direta entre dados INPE e IMAZON>-Elaboração de mapa temático segundo dados interpolados por método IDW entre dados INPE e IMAZON (Figura 6)>-Aplicação de Interpolador por método SPLINE (ArcGIS) nos pontos gerados por comparação direta entre dados INPE e IMAZON para Desmatamento>-Elaboração de mapa temático segundo dados interpolados por método SPLINE entre dados INPE e IMAZON (Figura 7).

Elaboração de Fluxograma dos processos aplicados aos dados (Figura 8).

RESULTADOS

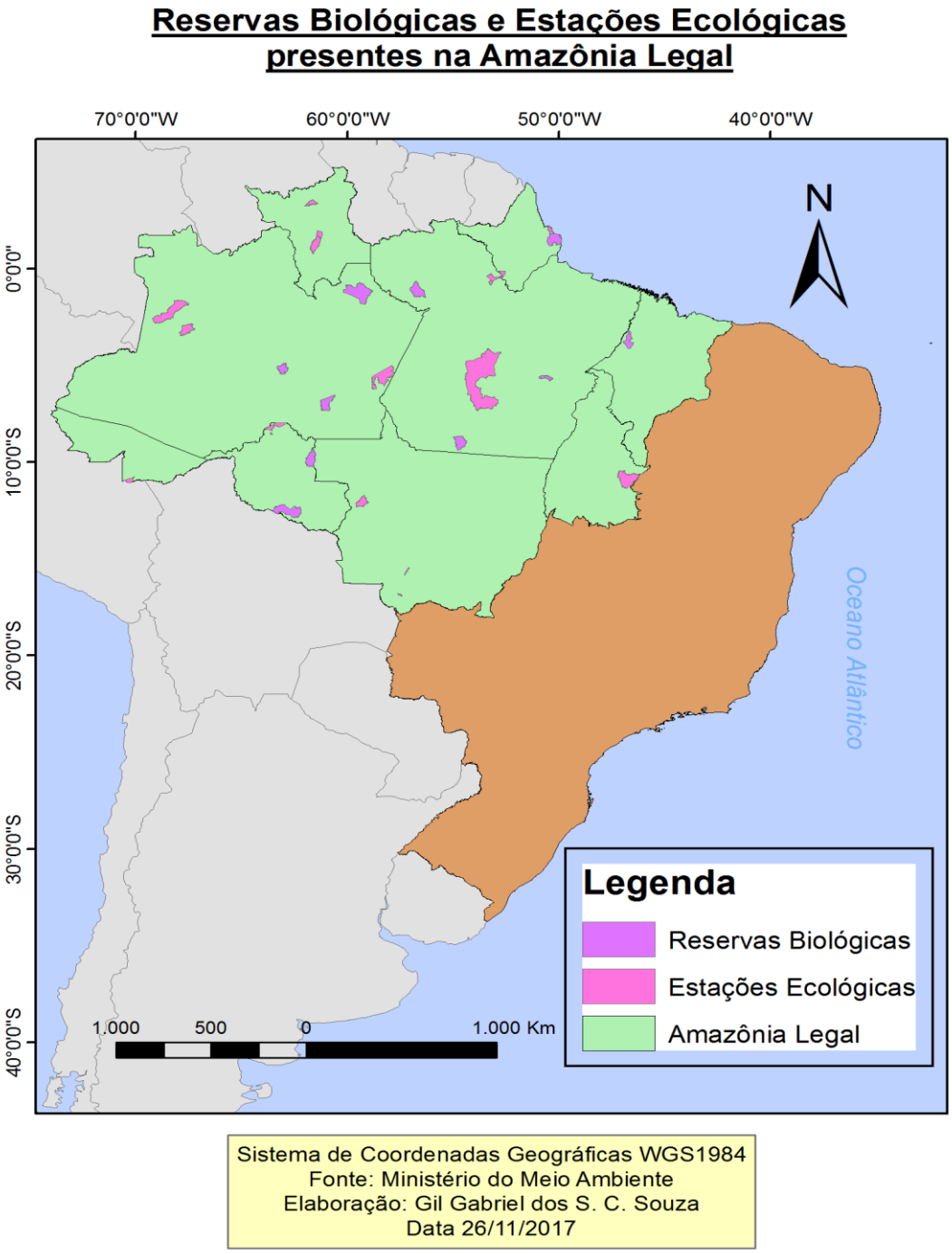


Figura 1. Mapa de Localização das Unidades de Conservação na Amazônia Legal Brasileira

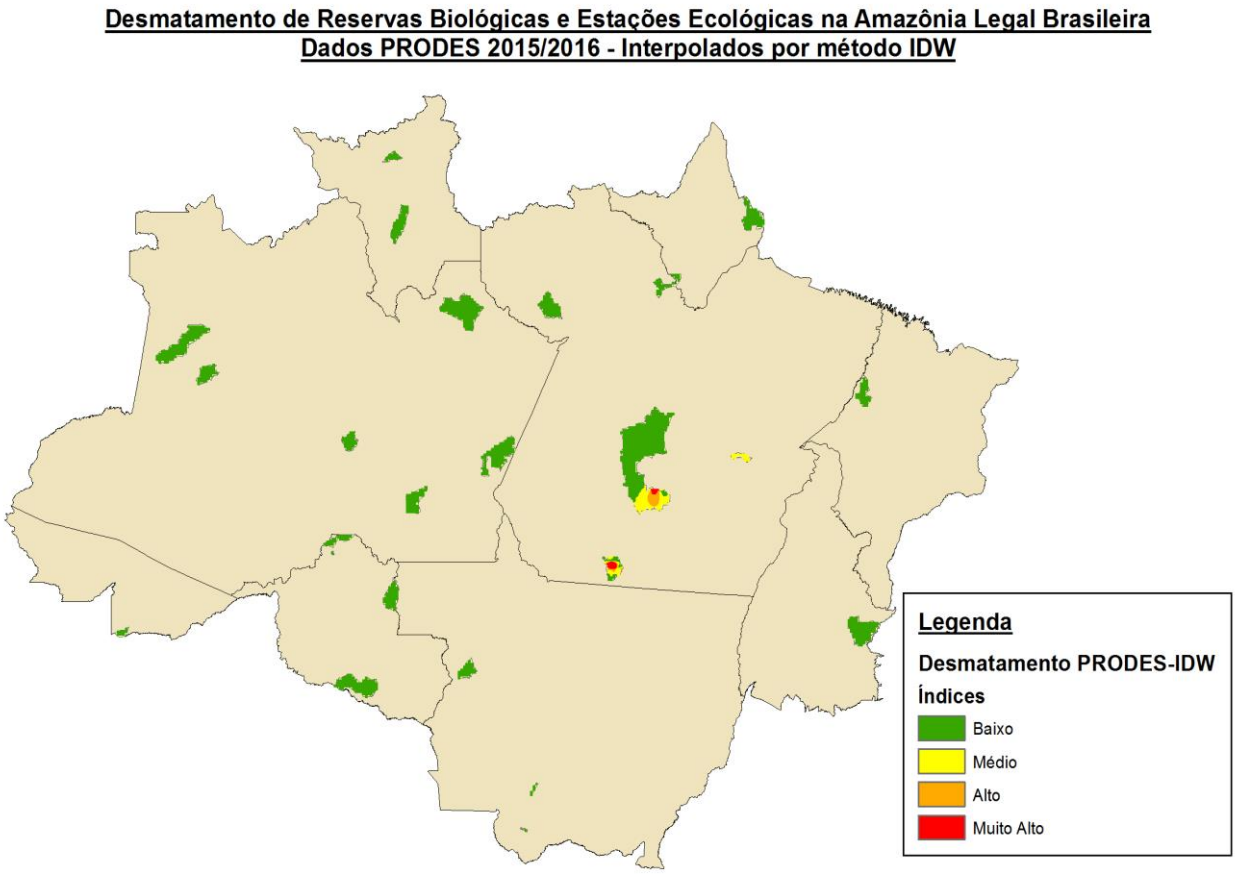


Figura 2. Mapa temático realizado pelo método de interpolação IDW (dados PRODES)

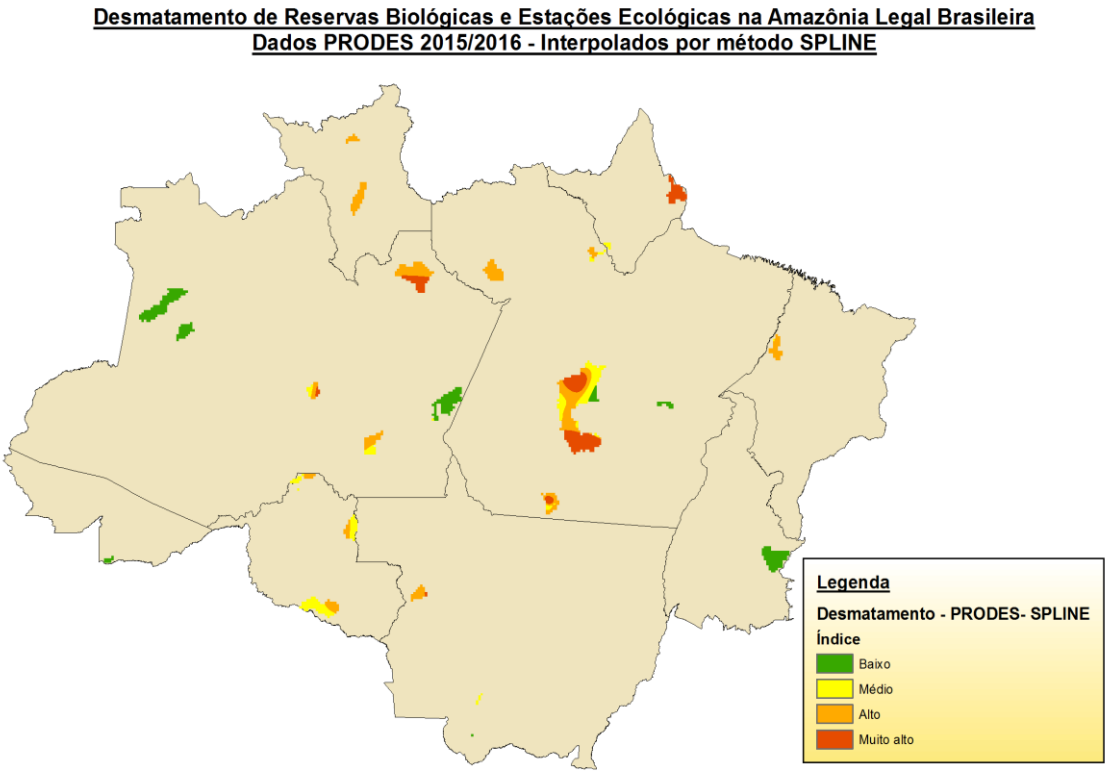


Figura 3. Mapa temático realizado por interpolador Spline (dados PRODES)

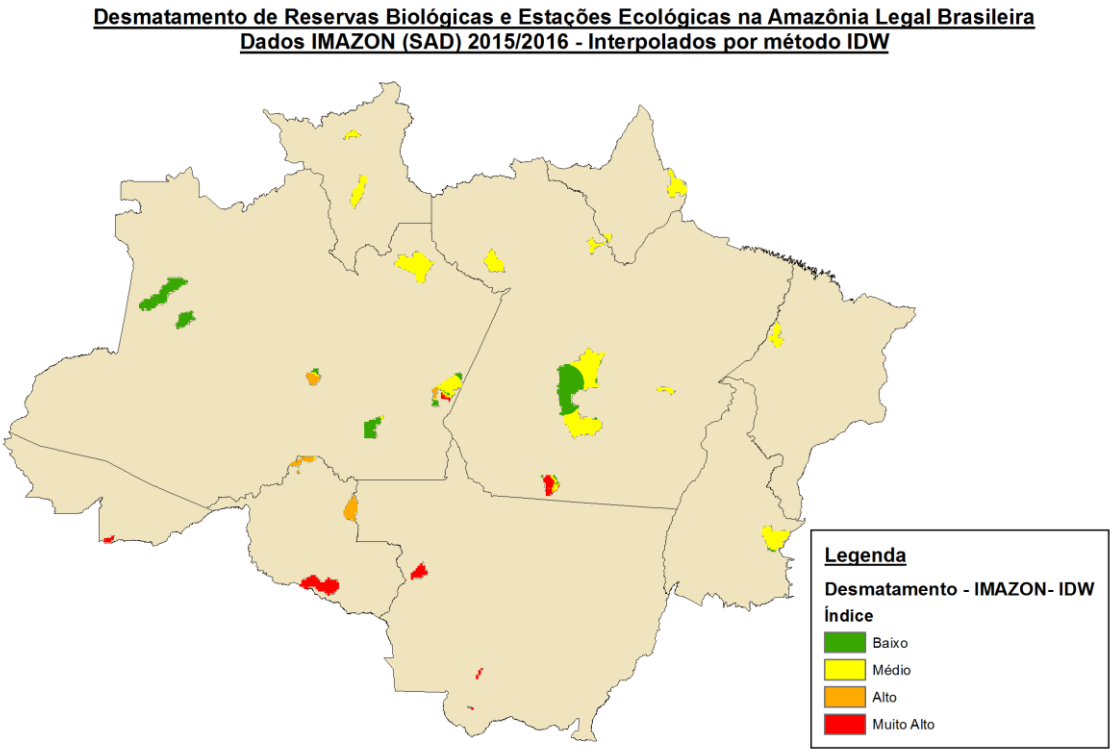


Figura 4. Mapa temático realizado por interpolador IDW (dados IMAZON)

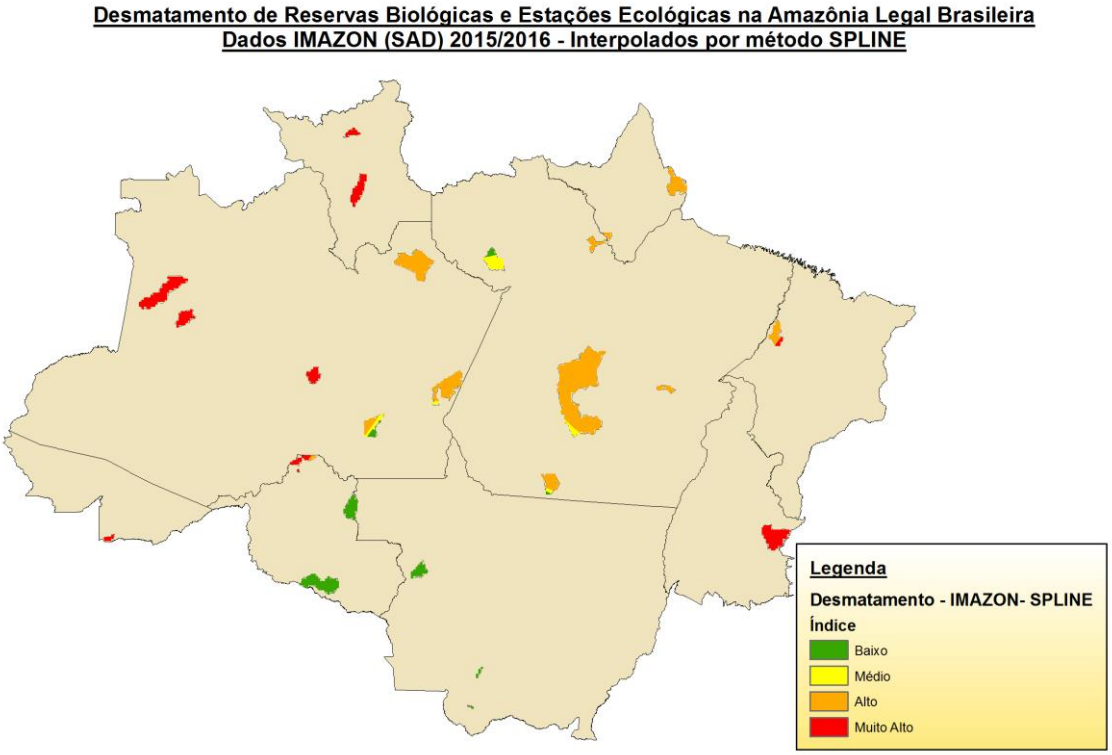


Figura 5. Mapa temático realizado por interpolador Spline (dados IMAZON)

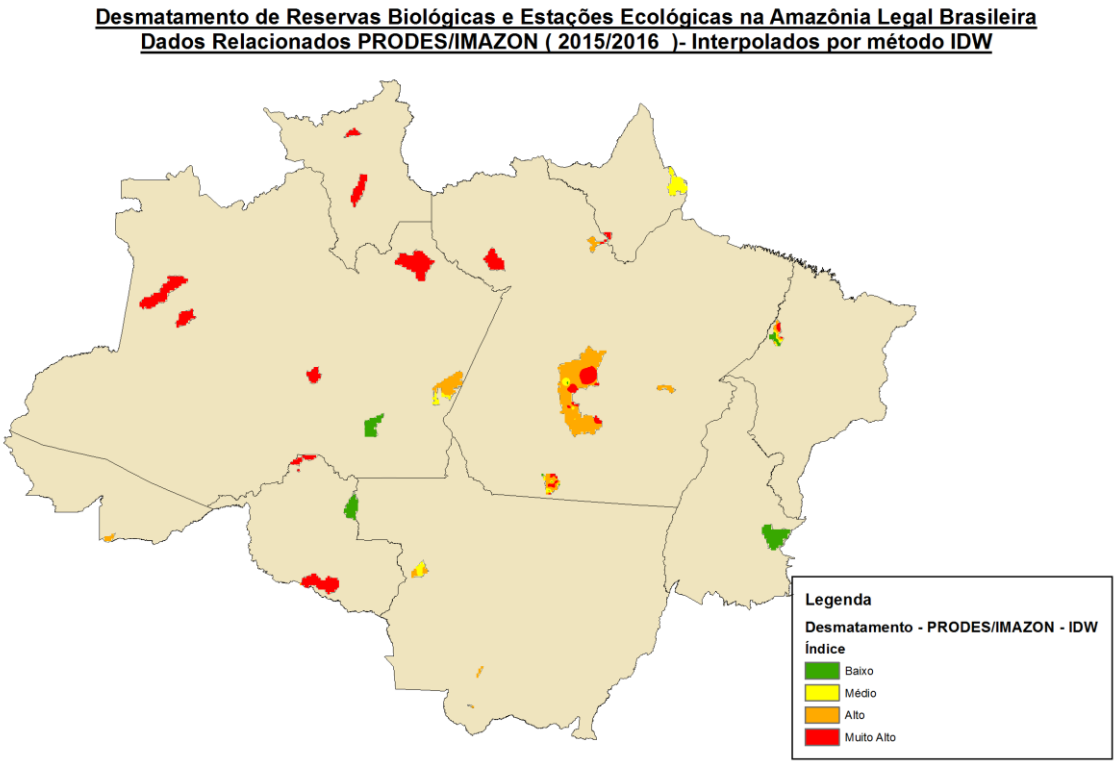


Figura 6. Mapa temático gerado por polígonos de comparação entre dados PRODES e IMAZON por interpolação IDW

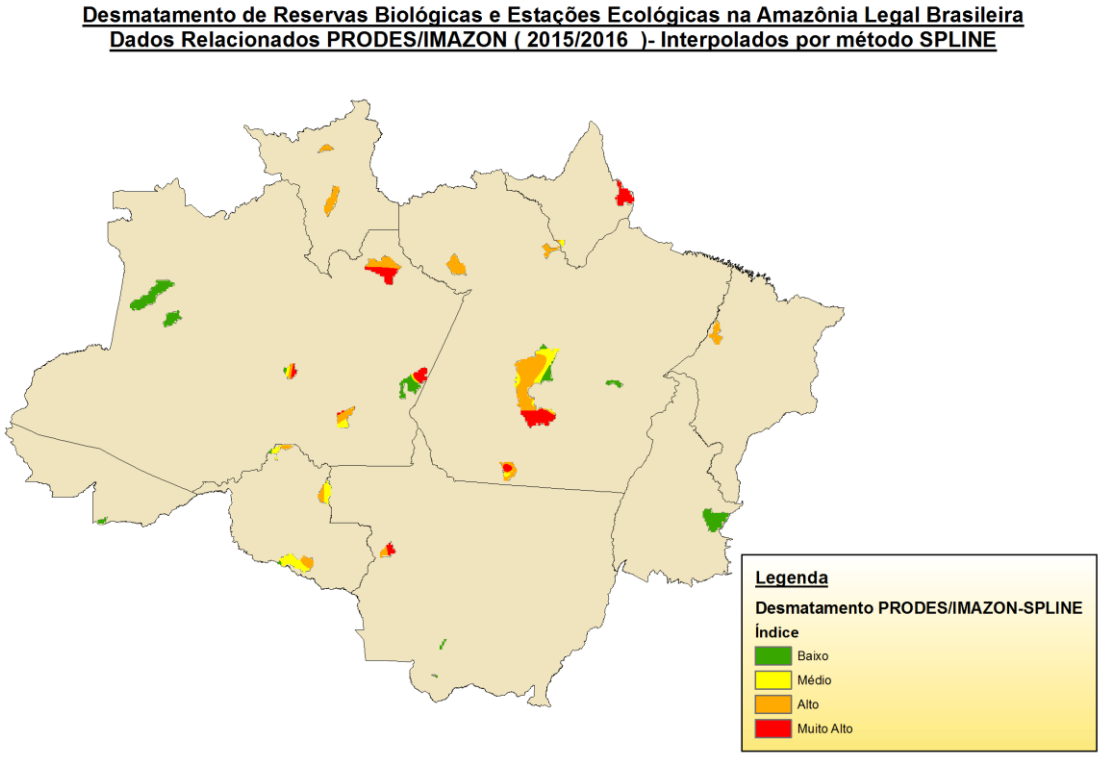


Figura 7. Mapa temático gerado por polígonos de comparação entre dados PRODES e

IMAZON por interpolação Spline

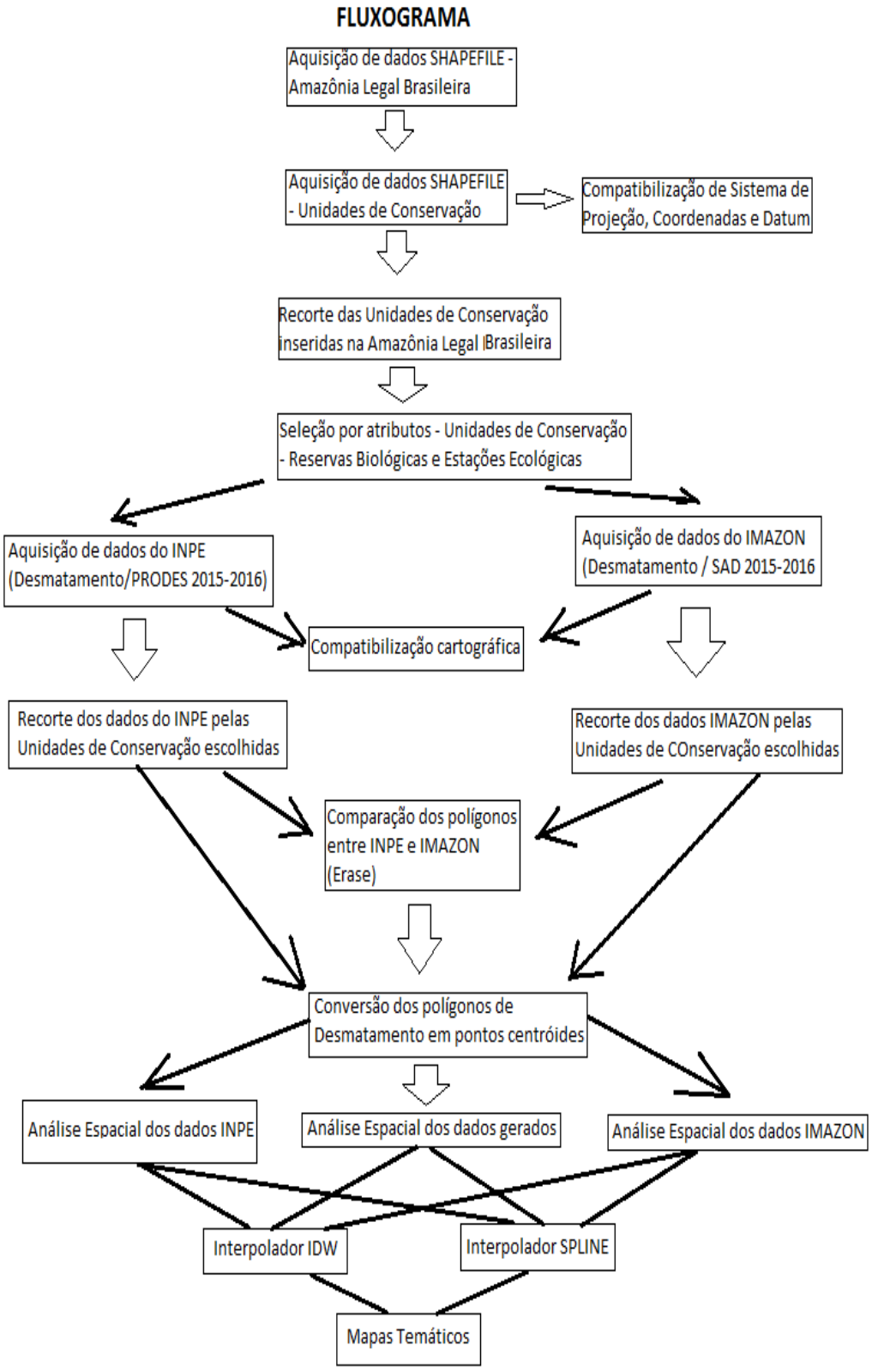


Figura 8. Fluxograma dos processos aplicados aos dados PRODES e IMAZON

CONCLUSÕES

Para o estudo de Desflorestamento em questão que envolve áreas de conservação do tipo Reservas Biológicas e Estações Ecológicas presente na Amazônia Legal Brasileira optou-se pela inclusão das áreas relativas ao período de dois anos completos no mapa de referência (anos 2015 e 2016). Foi utilizado um operador de união para agregar os polígonos de Desmatamento. Os dados de desmatamento por corte raso e degradação florestal incluem polígonos referentes a classes de desmatamentos antigos, corpos d-água, não-floresta e cobertura de nuvens que devem ser tratados para que não afetem de modo significativo o propósito do estudo. Devido às diferenças entre as resoluções espaciais do Sistema de Alerta de Desmatamento e PRODES (250m e 30m) provoca deslocamentos entre os polígonos dificultando a correspondência entre as geometrias e para tal análise foi realizada uma comparação direta entre os polígonos, onde foi possível analisar também este produto gerado da correspondência entre os dois sistemas. Quanto ao número de polígonos observou-se um número muito elevado para PRODES (532) e um número baixo de polígonos em IMAZON (35), cabe ressaltar que tais dados também se encontram em unidades de área diferentes sendo os polígonos dos dados IMAZON de abrangência maior. Para métodos de Interpolação foram escolhidos os métodos por ponderação Inverso da Distância (IDW) e Spline, obedecendo aos limites geográficos da máscara das unidades de conservação. Para classificar os índices de Desmatamento foram usados 4 classes para os valores observados de cálculo de área degradada segundo Erro Padrão (Standard Deviation para IDW) e Quantis (Quantile para Spline). A escolha dos interpoladores foi baseada na quantidade de pontos centróides gerada e distribuição dos mesmos.

No geral, os mapas apresentaram um resultado mais suavizador para o método IDW gerando assim mapas que talvez não represente tão bem o grande contraste entre os valores. Já através d o método Spline, os mapas gerados nos leva a considerar que tem uma aparência melhor identificando de forma mais coerente a espacialidade dos fenômenos observados (focos de desmatamento). A grande complexidade da variação de classes, as metodologias de classificação influenciam pois as imagens geradas podem conter falhas como por exemplo de cobertura de nuvens, haja visto que a área em questão (Amazônia) tem uma atmosfera que influencia muito nas imagens. Além disto, as resoluções das imagens captadas têm resoluções temporais diferentes. Os polígonos gerados por meio de comparação direta geraram mapas que inter-relacionam segundo a remoção da área em comum, em geral pelo método IDW removeu o efeito suavizador aplicado só nos dados PRODES,

portanto uma comparação entre os dados de ambas as organizações parece coerente para uma análise dos dados conjuntos e compreensão do tema. O método Spline aplicado nos polígonos de comparação tem um aspecto semelhante aos mapas gerados pelo mesmo método separadamente, se mostrou ser o melhor método para esta análise e demonstrou uma boa espacialidade dos contrastes, dando ênfase em áreas altamente degradas quem sem dúvida nenhuma necessitam de conservação. Quando se quantifica a porcentagem de floresta existente, os resultados mostram que o desmatamento não se dá de forma aleatória, mas sim de uma forma sequencial seguindo áreas já desmatadas e proximidade com elas. Os mapas temáticos de interpolação permitem uma interpretação visual de resposta mais rápida. Os resultados das interpolações mostraram que a delimitação de classes segundo os métodos escolhidos foram satisfatórios para visualização e interpretação da espacialidade e complexidade do desmatamento na Amazônia.

Estudos dessa natureza nos permite uma compreensão da situação de Desflorestamento da Amazônia e traz noção da complexidade de realizar análises de dados oriundos de instituições diferentes. Ainda existe uma carência muito grande de conciliar novas tecnologias para combate desse tipo de ocorrência na Amazônia Legal. A Amazônia que é considerada um dos maiores patrimônios naturais existente no mundo ainda sofre com muitas ações que decorrem em degradação de Áreas singulares de bioma característico e degradação de áreas que deveriam sã protegidas por leis ambientais. A divulgação de dados, análises e relatórios existentes permite uma contextualização dessa sequência de Desmatamento dentro da Amazônia pois pode-se comparar valores mensais e acompanhá-los bem como verificar a eficiência ou ineficiência dos Sistemas para Detecção de Focos de desmatamento e assim poder prover uma solução para este que é um dos maiores problemas ambientais brasileiros. Os estudos dessa temática podem ajudar na busca por soluções para intensificar o uso da terra e reduzir assim as pressões de desmatamento.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Uso de geotecnologias na identificação e mapeamento dos atores do desmatamento na frente pioneira de São Félix do Xingu – PA (Macedo,M.R.A. - 2009 UFPA)

Esquema Mosaico Desmatamento 2009-2010 AMZ: http://www.dpi.inpe.br/prodesdigital/mosaico.php?LAT=5.343&LON=63.511&RES=0&IIMA=Landsat09&TEM=desflorestamento10&TEM2=catalogo&TAM=M&ORBITA=&PONTO=&ANO=&UF=&GEOID=&LANGUAGE=PT

Mapa Amazônia Legal: https://www.google.com.br/search?q=mapa+amazonia+legal+no+brasil&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiv54azodvXAhVLjJAKHb_9AKkQ_AUICigB&biw=1242&bih=606#imgrc=LO7akAd2JWDVaM:

Metodologia PRODES: http://www.obt.inpe.br/OBT/assuntos/programas/amazonia/prodes/pdfs/metodologia_taxaprodes.pdf

Site IMAZON: http://www.imazongeo.org.br/imazongeo.php#

PRODES 2014: Divulgação da taxa estimada de desmatamento da Amazônia Legal para período 2013 – 2014 (INPE) : http://simat.mma.gov.br/acomweb/Media/Documentos/64298557-25b3-413e-a.pdf

Cartilha Desmatamento em Foco (DETER) : http://ipam.org.br/cartilhas-ipam/desmatamento-em-foco/

ZONA OESTE DO RIO DE JANEIRO: UMA ANÁLISE QUANTITATIVA DO REGIME DE CHUVAS ANUAL

Marcel da Silva Kovac[1]

Paula Maria Moura de Almeida[2]

1 – Graduado em Licenciatura em Geografia pela Universidade Castelo Branco (marcelskovac@gmail.com)
2 – Doutora em Meio Ambiente pela Universidade Federal do Rio de Janeiro - (almeida.pmm@gmail.com)

ABSTRACT

Climate change is one of the most important issues today. In this respect, it is assumed that the population contributes to these changes and is exposed to its consequences. In the West Zone of Rio de Janeiro the situation is not different, a significant part of the population lives in low lying plains areas, becoming vulnerable to flood and flood. Thus, it is extremely important to carry out a quantitative analysis of the rainfall pattern of the West Zone of Rio de Janeiro, in order to assist in understanding the region's climate pattern, to support future research on the subject and, mainly, to find possible measures that seek to mitigate the consequences of possible extreme events to the population of the region. For the analysis, 20 years of rainfall data made available by the City of Rio de Janeiro through the Rio Alert System were used, and among the alterations found, one of the most significant records was the lowest rainfall index recorded in 2014, a year earlier of the largest water crisis in the history of the City of Rio de Janeiro. It was also observed that, in general, the highest rainfall concentration occurs at the Grota Funda station.
Keywords: Climate change; extreme events; West Zone; Rio de Janeiro.

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas a sociedade tem presenciado diversas alterações no clima em diferentes partes do planeta e, devido a este fato, o estudo e a preocupação sobre as Mudanças Climáticas têm se intensificado. Quanto a isso, a comunidade científica supõe que a população da Terra possa ter contribuído para essa alteração climática e que a população esteja, ao mesmo tempo, exposta às consequências advindas destas. O Brasil é considerado um país vulnerável a estas alterações, especialmente, em se tratando de eventos relacionados à secas e enchentes (apud LACERDA e NOBRE, 2010).

No caso da Zona Oeste do Rio de Janeiro (Figura 13. Localização da Zona Oeste do Rio de Janeiro. (Fonte: Elaborada pelo autor).) a situação não é diferente, e é exatamente neste ponto que a pesquisa se justifica. Uma parcela significativa da sua população reside em áreas de planícies em assentamentos de baixa renda e, quando não, em loteamentos clandestinos criados às margens dos corpos hídricos, ficando vulneráveis aos casos de enchentes e inundações.

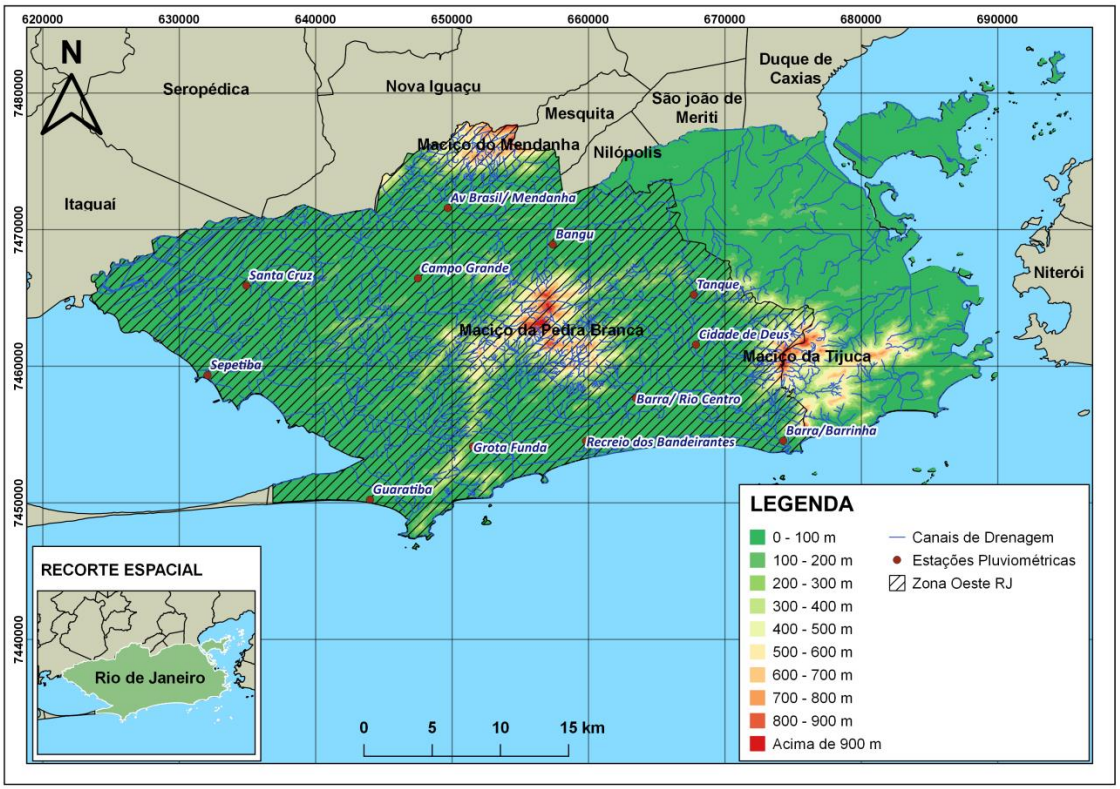


Figura 13. Localização da Zona Oeste do Rio de Janeiro. (Fonte: Elaborada pelo autor).

Neste contexto, a vertente social dos estudos sobre mudanças climáticas apresenta uma importância imediata, pois através destes, objetiva-se não apenas discutir teorias que levem a práticas que busquem mitigar os efeitos futuros de alterações climáticas, mas, principalmente, buscar soluções imediatas que possam evitar a perda de vidas humanas em eventos que ocorram em um futuro próximo.

O tema concernente às Mudanças Climáticas vem sendo tratado desde 1988, quando foi criado o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) (Marengo e Soares, 2003), mas os estudos que envolvem a temática direcionada para a cidade do Rio de Janeiro tiveram uma evolução recente somente a partir do último decênio. Nesse sentido, também evoluíram os estudos quanto à de climatologia da cidade do Rio de Janeiro, bem como à análise dos padrões pluviométricos buscando encontrar possíveis alterações relacionadas ou não às Mudanças Climáticas. Um exemplo de pioneirismo sobre o assunto foi o relatório e seminário “Rio: Próximos 100 Anos”, publicado pelo Instituto Pereira Passos, em 2008.

Em 2011 foi consolidado o projeto “Megacidades, Vulnerabilidades e Mudanças Climáticas”, concebido e coordenado pelo INPE e pela Unicamp/NEPO contando, ainda, com o apoio da Embaixada Britânica no Brasil, onde se buscou ampliar e atualizar os estudos sobre as mudanças climáticas no Rio de Janeiro, iniciados com o projeto “Rio: Próximos 100 anos”. Este relatório foi inovador uma vez que o mesmo

buscou “focar medidas de adaptação ajustadas às condições específicas do aglomerado metropolitano do Rio de Janeiro” (NOBRE; YOUNG, 2011) em um ambiente onde a grande maioria dos debates sobre as mudanças climáticas se referem a escalas diferentes do “local” e, dessa forma, generalizam-se possíveis ocorrências de impactos no meio natural, deixando-se de relacionar os impactos causados de maneira mais específica no meio social.

Estudos também já foram realizados a fim de caracterizar a climatologia do Rio de Janeiro e verificar a ocorrência de alterações nos padrões pluviométricos tenham sido elas decorrentes das mudanças climáticas ou não. Análises realizadas por Dereczynski et al. (2011) em quatro Estações Meteorológicas do INMET - Alto da Boa Vista (Normais climatológicas de 1967 a 1990 e dados diários de chuva, temp. máxima e mínima do ar de 1967 a 2007), Bangu (Normais climatológicas 1961 a 1990), Rio de Janeiro (Normais climatológicas 1961 a 1990) e Santa Cruz (Valores diários de chuva, temp. máxima e mínima do ar de 1964 a 2009) – permitiram observar um aumento da umidade do clima do Rio de Janeiro. Verificou-se, também, que os totais pluviométricos anuais estavam em elevação em duas estações analisadas (Alto da Boa Vista e Santa Cruz), bem como o aumento da frequência dos eventos extremos de chuva.

Estudos realizados por Dereczynski et al. (2009) através de dados da Geo-Rio, coletados de 30 estações pluviométricas no período de dez anos, de 1997 a 2006, também permitiram classificar os índices de chuvas do Rio de Janeiro e verificar a ocorrência de eventos climáticos extremos de precipitação.

Contudo, sobre a climatologia do município do Rio de Janeiro foi observado à existência de poucas referências utilizando-se longas séries de dados observacionais com a maior parte das pesquisas tendo sido realizadas nas décadas de 1950 e 1970 (DERECZYNSKI; OLIVEIRA; MACHADO, 2009; KOVAC; ALMEIDA, 2014). Observa-se rupturas nos estudos concernentes a esta temática, fato este preocupante tendo em vista a necessidade de séries observacionais contínuas que venham permitir a percepção de alterações nos padrões pluviométricos.

Assim sendo, neste ambiente de completa incerteza quanto às consequências advindas das mudanças climáticas é extremamente importante realizar uma análise quantitativa do padrão pluviométrico da região, a fim de compreender os diversos aspectos que o cercam, subsidiar pesquisas futuras e, principalmente, auxiliar na busca de medidas que procurem mitigar as consequências de possíveis eventos extremos à população evitando, principalmente, a perda de vidas.

METODOLOGIA

Inicialmente se fez necessária a realização de pesquisas bibliográficas no meio científico sobre o tema. Após o embasamento teórico, foram confeccionados gráficos e mapas digitais e impressos para fins de análise, estes criados a partir dos dados de precipitação de estações pluviométricas da Zona Oeste do Rio de Janeiro – disponibilizados pela Prefeitura do Rio de Janeiro no sistema Alerta Rio (http://www.rio.rj.gov.br/alertario), uma base de dados da Fundação Instituto de Geotécnica do Município do Rio de Janeiro (Geo-Rio) – e processados dentro do Quantum GIS, um Sistema de Informação Geográfica (SIG).

A disponibilização dos dados pluviométricos pela Prefeitura do Rio de Janeiro, de maneira bastante acessível, é um dos aspectos que merece destaque. Os dados são extremamente relevantes e servem de base na tomada de decisão de medidas que visem mitigar os efeitos catastróficos que eventos extremos de chuva podem causar no cotidiano da população da cidade do Rio de Janeiro.

O sistema Alerta Rio conta com uma rede de 33 (trinta e três) estações telemétricas espalhadas por todas as regiões do Município do Rio de Janeiro sendo, deste total, 26 (vinte e seis) são pluviométricas (enviam apenas leituras de chuvas), 05 (cinco) são meteorológicas (enviam leituras de chuva, temperatura e umidade do ar) e 02 (duas) são estações meteorológicas completas (enviam dados de chuvas, vento, temperatura, umidade do ar e pressão atmosférica). Dentre as estações analisadas, apenas a estação de Santa Cruz (estação meteorológica) e Guaratiba (estação meteorológica completa) diferem das demais. Então, considerando que só serão utilizados dados de chuvas, padronizar-se-á o nome de estações pluviométricas para todas elas.

Os dados de chuvas adquiridos são referentes às estações: Mendanha, Av. Brasil/Mendanha, Bangu, Campo Grande, Jacarepaguá/Cidade de Deus, Gericinó, Grota Funda, Guaratiba, Santa Cruz, Sepetiba, Jacarepaguá/Tanque, Barra/Riocentro, Barra/Barrinha, Itanhangá e Recreio dos Bandeirantes (Figura 13. Localização da Zona Oeste do Rio de Janeiro. (Fonte: Elaborada pelo autor).. Assim, coletaram-se dados das 15 (quinze) estações pluviométricas da Zona Oeste. Cabe ressaltar que, quanto à localização, não foram encontrados dados referentes às estações pluviométricas do Mendanha e Gericinó (extintas em 2010) e Itanhangá (extinta em 2012).

A análise realizada dentro de um SIG, como o Quantum GIS (QGIS), tem ainda por finalidade demonstrar que além da facilidade da aquisição dos dados de precipitação para a cidade do Rio de Janeiro como um todo, é possível realizar pesquisas

científicas utilizando softwares livres obtendo, assim, custos relativamente mínimos aliados a resultados extremamente relevantes para a comunidade científica e, principalmente, para a população de áreas praticamente esquecidas pelo poder público, como é o caso da Zona Oeste do Rio de Janeiro.

Os dados de precipitação são adquiridos diretamente do site do sistema Alerta Rio da Prefeitura do Rio de Janeiro através das estações telemétricas espalhadas por todas as regiões do Município que enviam dados em tempo real, a cada 15 minutos, para a central do Alerta Rio. Além destes, foram obtidos arquivos vetoriais do tipo shapefile (*.shp) e arquivos matriciais (*.tif) para a análise e confecção dos mapas aqui apresentados.

Os dados brutos de precipitação foram agrupados em tabelas para cada mês durante o período de janeiro de 1997 a dezembro de 2016 sendo possível, através deste agrupamento, realizarem-se os cálculos de acumulada mensal e anual, bem como a média da acumulada mensal e anual, valores estes que servem como padrão para que se compreenda o comportamento de chuvas no recorte espacial. A partir da obtenção destes valores, também, podem-se confeccionar gráficos de forma a facilitar a análise dos parâmetros de precipitação.

Se descobrir o volume das chuvas é extremamente importante, observar como se dá a sua ocorrência espacialmente é tão importante quanto. Vários são os fatores climáticos que influenciam no volume de chuvas de uma região e, também, diversos são os aspectos físicos de uma região que determinarão o impacto do volume de chuvas no cotidiano da população. Para a realização desta análise espacial e, também, confecção de mapas para apresentação de resultados foi utilizado o Quantum GIS.

Os arquivos vetoriais (*.shp) foram adquiridos no site do Instituto Pereira Passos (IPP) através do sítio Armazém de Dados (http://www.armazemdedados.rio.rj.gov.br/). Cabe ressaltar, ainda, que para realizar a análise hipsométrica da ZORJ seria imprescindível a aquisição de um arquivo matricial de Modelo Digital do Terreno (MDT), que não estava disponível para download, sendo o mesmo disponibilizado prontamente pelo IPP após solicitação realizada, demonstrado a prontidão e o interesse do Instituto em auxiliar esta pesquisa e outras que tenham como objeto de estudo a cidade do Rio de Janeiro bem como o bem-estar de sua população.

RESULTADOS

Através do tratamento dos dados obtém-se a acumulada mensal, a acumulada anual, bem como as médias de chuvas para cada mês e ano para o período dos 20 anos analisados. Com o resultado da acumulada anual podem-se observar os anos em que

ocorreram os maiores e os menores índices pluviométricos. Cabe ressaltar que, a fim de não comprometer o resultado dos cálculos, foram desprezados os dados de estações pluviométricas que tiveram a sua coleta de dados interrompida durante um longo período do ano, seja por extinção ou, ainda, por outro motivo indeterminado.

Para encontrar o ano em que os índices de precipitação estiveram bem acima e bem abaixo da média foi padronizado uma margem de variação baseado no conceito de eventos extremos de precipitação. Segundo Dereczynski et al. (2009), “a definição de limiares de precipitação para a identificação de eventos de chuvas intensas é bastante variável”, no mesmo estudo, ao analisar os eventos extremos de precipitação para a cidade do Rio de Janeiro, considerou-se como intenso os eventos em que a precipitação diária fosse igual ou superior a 30,0 mm, em pelo menos cinco estações pluviométricas. Considerando as 15 (quinze) estações pluviométricas analisadas, parte-se do pressuposto de que alterações diárias de 30,0 mm em 5 (cinco) delas resultariam em variações de 10,0 mm na média final, resultado este que não seria satisfatório, pois incluiria, praticamente, todos os anos como anômalos, ou seja, com prováveis extremos climáticos de precipitação.

O Alerta Rio possui registro das 10 (dez) maiores precipitações pluviométricas verificadas em 24 horas em toda a cidade do Rio de Janeiro. Dentre as dez maiores precipitações, 02 (duas) delas são de estações pluviométricas da área analisada, sendo elas: Campo Grande, a sétima maior do período histórico, ocorrida em 19 de março de 2010, onde foram registrados 274,5 mm; e Grota Funda, a décima maior do período, ocorrida em 09 de janeiro de 1998, onde foram registrados 264,2 mm.

Calculando-se a média entre esses dois registros obtém-se o valor de 269,35 mm e, considerando o mesmo pensamento utilizado no estudo de Dereczynski et al. (Ibid.), ou seja, quando em pelo menos cinco estações pluviométricas encontrarmos o valor superior a 269,35 mm, teremos alterações maiores que 90,0 mm (valor aproximado) na média da acumulada anual. A fim de se confirmar esse valor, ao comparar com os dados do gráfico (Figura 14. Média anual de chuva nas Estações Pluviométricas da Zona Oeste do Rio de Janeiro. (Fonte: Elabora pelo autor)), observa-se que nos anos de 2010 e 1998, anos em que as maiores chuvas nas estações pluviométricas de Campo Grande e Grota Funda, respectivamente, foram verificadas, a média da acumulada anual foi maior que 90,0 mm, sendo, inclusive, os anos com os maiores valores médios de precipitação do período.

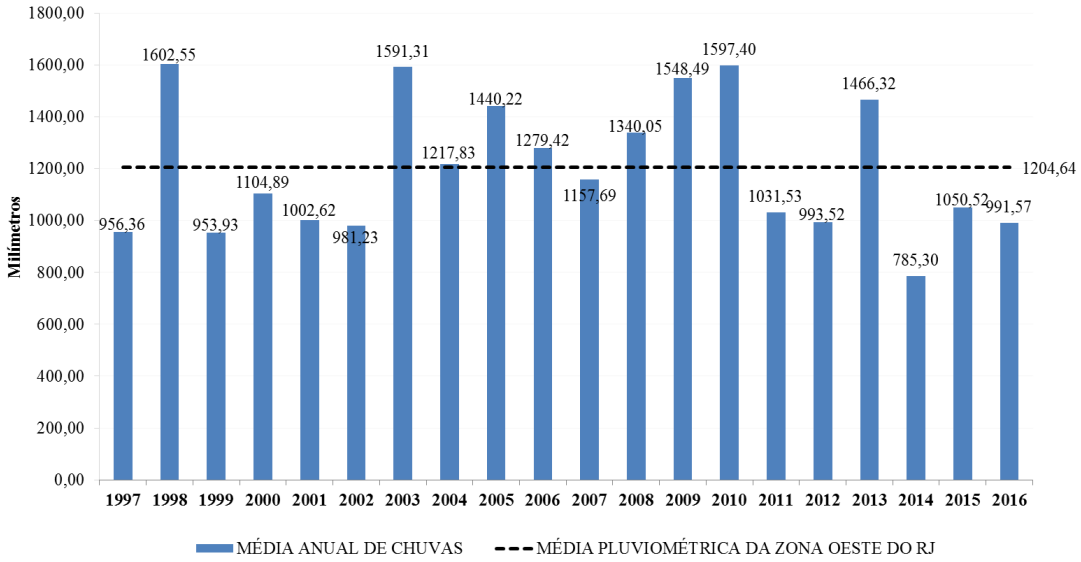


Figura 14. Média anual de chuva nas Estações Pluviométricas da Zona Oeste do Rio de Janeiro. (Fonte: Elabora pelo autor).

Cabe ressaltar que dessa forma não é possível precisar se esse valor terá sido superior em, pelo menos, cinco estações pluviométricas, mas é possível afirmar que esses anos foram atípicos quanto ao volume máximo de precipitação, tendo em vista que o valor da média anual terá excedido em cinco vezes o valor da média pluviométrica padrão.

Assim, observou-se que os índices de precipitação se apresentaram acima da média nos anos de 1998, 2003, 2005, 2008, 2009, 2010 e 2013, sendo o maior índice registrado no ano de 1998, quando a média anual de precipitação entre as estações foi de 1602,55 mm e, o segundo maior, no ano de 2010, quando foi registrada entre as estações a média anual de precipitação de 1597,40 mm. Coincidentemente ou não, esses anos citados acima como base para o início do cálculo, foram os anos em que foi observado o valor máximo de chuvas em 24 horas nas estações pluviométricas de Grota Funda e Campo Grande, sendo eles classificados entre os dez maiores do período histórico.

De igual forma, padronizando-se o mesmo valor de 90 mm, mas agora com o intuito de encontrar os anos com menores índices, observa-se que os índices de precipitação se apresentaram abaixo da média nos anos de 1997, 1999, 2000, 2001, 2002, 2011, 2012, 2014, 2015 e 2016, sendo o menor índice registrado para o ano de 2014, quando a média de precipitação entre as estações foi de, apenas, 785,30 mm. Mais uma vez, coincidentemente ou não, em 2015 meios de comunicação divulgaram a pior crise hídrica da história do Rio de Janeiro (JORNAL NACIONAL, 2015; O DIA, 2015). Cabe ressaltar, porém, que as causas dessas alterações, sejam elas antrópicas ou naturais, não foram aqui analisadas.

Em relação à média anual de chuvas entre as estações pluviométricas, pode-se observar que nem todas as estações apresentaram alterações anuais nestes anos, sejam elas máximas ou mínimas, sendo em algumas estações observados índices médios anuais opostos ao observado nos anos anômalos supracitado. Sendo assim, o índice médio anual apresentou alteração, positiva ou negativa, porque em algumas estações pluviométricas foram registrados extremos de precipitação no ano bem acima ou abaixo da média.

Assim como Dereczynski et al. (Ibid.) afirmaram, o período analisado de 20 anos ainda é relativamente pequeno para comprovação de alteração climática na região, uma vez que a Organização Meteorológica Mundial (OMM) recomenda um intervalo de 30 anos como padronização para o cálculo de Normais Climatológicas para produção de relatórios. Porém, nas estações em que ainda não obtiveram um período de operação de 30 anos, a análise dos parâmetros climáticos, como foram aqui efetuadas, são extremamente úteis.

Através das acumuladas anuais das estações pluviométricas também foram utilizadas com o intuito de se verificar o valor máximo e mínimo registrado durante um ano nas estações, bem como o ano de ocorrência desses valores e, também, os totais pluviométricos médios anuais em cada uma das estações (Figura 15. Média de precipitação anual nas Estações Pluviométricas da Zona Oeste do Rio de Janeiro. (Fonte: Elaborada pelo autor).).

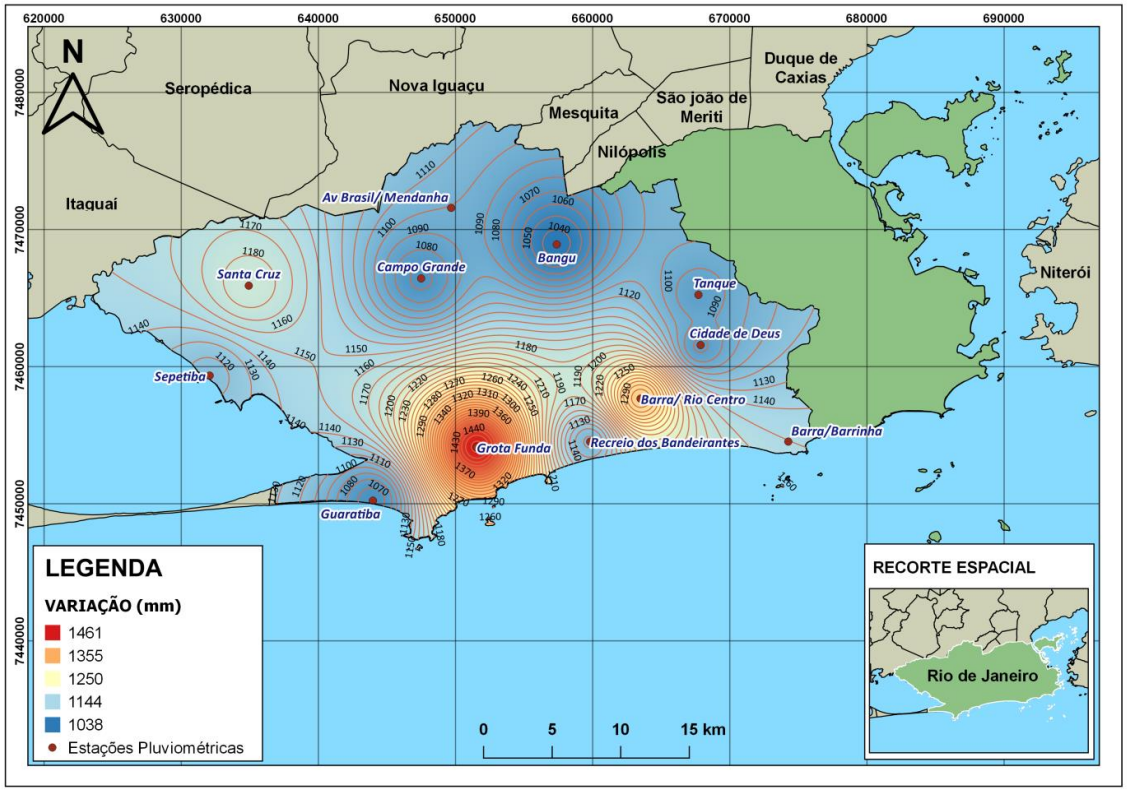


Figura 15. Média de precipitação anual nas Estações Pluviométricas da Zona Oeste do Rio de Janeiro. (Fonte: Elaborada pelo autor).

Em Dereczynski et al. (Ibid.), ao ser apresentado a distribuição espacial da precipitação média (1997-2006), observou-se sobre a cidade do Rio de Janeiro três máximos de precipitação associados às três serras existentes na cidade, entre elas, destaca-se um deles junto à Serra Geral de Guaratiba (no sudoeste da cidade), próximo à estação Grota Funda o que está de acordo com a presente análise, pois na estação a distribuição dos totais pluviométricos médios anuais indica um máximo de 1463,27 mm. Ainda, foi possível se verificar que, de acordo com o que foi encontrado em Dereczynski et al. (Ibid.), no Oeste da cidade predominam valores entre 1000 e 1200 mm, sendo o menor registrado na estação pluviométrica Bangu, com um total pluviométrico médio anual de 1035,07 mm.

CONCLUSÕES

A análise quantitativa do regime de chuvas da Zona Oeste do Rio de Janeiro serviu como base para elucidar alguns parâmetros de precipitação da região, compreendendo como eles se apresentam anualmente.

Sobre estes parâmetros anuais de precipitação, observou-se que os mesmos se apresentaram bem acima da média nos anos de 1998, 2003, 2005, 2008, 2009, 2010 e 2013, sendo o maior índice registrado em 1998. De igual forma, os anos com os menores índices pluviométricos, onde os valores estiveram abaixo da média anual, foram em 1997, 1999, 2000, 2001, 2002, 2012, 2014 e 2016, sendo o menor índice registrado em 2014, um ano antes da maior crise hídrica da história da Cidade do Rio de Janeiro. Cabe ressaltar que não foi analisada a ocorrência de extremos de precipitação e, nem tampouco, de seca. Contudo, analisar a correlação dessas alterações anuais com eventos extremos de precipitação e seca é uma análise futura de extrema importância.

Os resultados dos totais pluviométricos médios anuais das estações também corroboraram com a Climatologia da Precipitação do Município do Rio de Janeiro de Dereczynski et al. (Ibid.). Pôde-se observar o máximo de precipitação na estação Grota Funda, localizada próximo ao Maciço da Pedra Branca, enquanto naquele estudo, observaram-se três máximos de precipitação sobre os maciços da Tijuca, da Pedra Branca e do Gericinó.

Espera-se que o presente estudo climatológico quantitativo da Zona Oeste do Rio de Janeiro sirva como base para elencar outras análises voltadas para uma análise qualitativa da região, que busque compreender os aspectos físicos e sociais da região, bem como soluções que visem mitigar ou, até mesmo, evitar a ocorrência de possíveis

danos advindos de mudanças climáticas relacionadas, principalmente, a eventos extremos de precipitação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DERECZYNSKI, C. P.; OLIVEIRA, J. S. e MACHADO, C. O. Climatologia da Precipitação no Município do Rio de Janeiro. Revista Brasileira de Meteorologia, v.24, n.1, 24-38, 2009.

DERECZYNSKI, C.; MARENGO, J.; JUSTI DA SILVA, M. G. A. e SANTOS, I. A. Clima e Mudanças Climáticas na cidade do Rio de Janeiro.In: MEGACIDADES, VULNERABILIDADES E MUDANÇAS CLIMÁTICAS: REGIÃO METROPOLITANA DO RIO DE JANEIRO. 2011. p. 41-73.

GLOBO. Estado do Rio de Janeiro vive pior crise hídrica da sua história. Jornal Nacional, 22/10/2015. Disponível em <http://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2015/10/estado-do-rio-de-janeiro-vive-pior-crise-hidrica-da-sua-historia.html>. Acesso em: 21 nov. 17.

GUSMÃO, P.P.; CARMO, P.S.; VIANNA, S.B. (org.). Rio: Próximos 100 Anos. IPP, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 2008.

KOVAC, M. S. e ALMEIDA, P. M. M. Análise multitemporal do padrão de chuvas na Zona Oeste do Rio de Janeiro no âmbito das Mudanças Climáticas.PIBC&T. Revista Eletrônica Novo Enfoque. 2014.

LACERDA, F. e NOBRE, P. Aquecimento global: conceituação e repercussões sobre o Brasil. Revista Brasileira de Geografia Física, 2010, 14-17.

MARENGO, J. A. e SOARES, W. Impacto das modificações da mudança climática-Síntese do Terceiro Relatório do IPCC. Condições climáticas e recursos hídricos no Norte do Brasil. Chapter 6 in Clima e Recursos Hídricos 9. Associação Brasileira de Recursos Hídricos, FBMC-ANA. Porto Alegre, Brasil, 2003.pp 209-233.

MARTINS, Felipe. Governo do Rio admite que crise hídrica no Paraíba do Sul é a pior da história. O Dia, 26/08/2015. Disponível em <http://odia.ig.com.br/noticia/rio-de-janeiro/2015-08-26/governo-do-rio-admite-que-crise-hidrica-no-paraiba-do-sul-e-a-pior-da-historia.html>. Acesso em: 21 nov. 17.

NOBRE, C; YOUNG, A. (org.). Megacidades, vulnerabilidades e mudanças climáticas: Região Metropolitana do Rio de Janeiro. CCST/INPE; /NEPO/UNICAMP. Fev., 2011.

AVALIAÇÃO DE MODELOS 3D PARA A REPRESENTAÇÃO DE ÁREAS URBANAS: UM ESTUDO DE CASO PARA O MUNICIPIO DE NITEROI/RJ

Rafael Alves Esteves Julio[1]

Vandré Soares Viegas[2]

Elizabeth Maria Feitosa da Rocha de Souza[3]

[1,2,3] - Universidade Federal do Rio de Janeiro - Departamento de Geografia - (rafael.alves.esteves, v.vegas18, elizabethmfr)@gmail.com

ABSTRACT

The 3D representation of urban areas presents a wide range of applications in geographic studies. This type of password forces and aggregates different potentials of urban space analysis. The present work sought the choice of three-dimensional management models from high-resolution images of WorldView-3, in order to validate the best model and application potential for a Geography. The methodology consisted of the following stages; purchase, processing and preparation of images; selection of control points for GNSS field data collection; generation of three-dimensional representation, extraction of buildings and a validation based on the Cartographic Accuracy Standard of Digital Cartographic Products (PEC-PCD).

Keywords: Three-Dimensional Representation, Worldview-3, Urban Areas

INTRODUÇÃO

A representação espacial de áreas urbanas, por meio da visualização bidimensional de objetos e feições é uma prática consolidada que vem agregando novas técnicas e métodos a partir de insumos (como novos sensores orbitais, VANT, por exemplo). Torna-se cada vez mais eminente a necessidade de aperfeiçoamento de modelos de cidades para uma perspectiva tridimensional (3D), visto que esse tipo de representação ganha força e agrega diferentes potenciais de análise do espaço urbano.

O espaço urbano é heterogêneo e fragmentado (CORREA, 1989), e sua análise pode ser aperfeiçoada com o emprego de técnicas que proporcionem representações cada vez mais detalhadas e capazes de colaborar com a compreensão das formas, funções, estruturas e processos que ocorrem nas áreas urbanas.Devido ao avanço de novas tecnologias, com emprego cada vez maior da

modelagem tridimensional, é importante ampliar a discussão sobre os insumos e adequações necessárias. Segundo Viegas (2018) os métodos tradicionais para a geração de modelos 3D estão em constante evolução, com a adoção de novos insumos (imagens orbitais, novas câmeras fotogramétricas e/ou o uso de Drones).

A representação 3D das áreas urbanas apresenta também uma vasta gama de aplicações nos estudos geográficos, como por exemplo, nas simulações de inundações e poluição atmosférica, escorregamentos, escoamento hídrico, deslocamento origem e destino para transporte público, entre outros. Nesse contexto, o presente trabalho buscou avaliar diferentes modelos de representação tridimensional gerados a partir de imagens de alta resolução do WorldView-3, visando validar o melhor modelo para a visualização de edificações em áreas construídas.

ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo está localizada no município de Niterói (Figura 1), na Região Metropolitana do Estado do Rio de Janeiro (RMRJ). Possui cerca de 60 km² e a principal motivação para sua escolha deve-se pela disponibilidade de imagens do satélite Worldview-3, cedidas pela empresa DigitalGlobe, com boa variação altimétrica entre as edificações, morros e arruamentos. Esse aspecto permite uma análise mais equilibrada quanto à representação de edificações com variação na elevação.

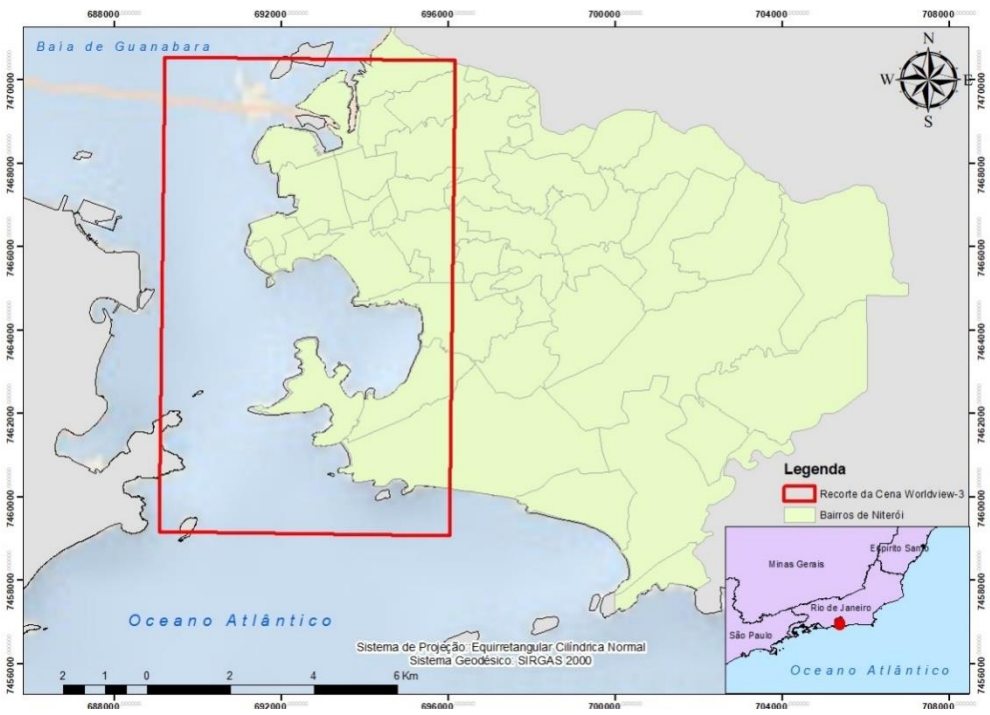


Figura 1 – Área de Estudo

A maior concentração de edificações em Niterói está presente na região Norte e Centro. Essa característica é importante para a análise do Modelo Digital de Elevação - MDE proposto para o desenvolvimento da presente pesquisa. Os edifícios com maior elevação estão concentrados nos bairros de Icaraí, Centro e São Francisco. Nos demais bairros há uma marcante divisão entre edificações do tipo casa até dois pavimentos e prédios com mais de 10 andares.

METODOLOGIA

A metodologia consistiu nas seguintes etapas; aquisição, processamento e preparo das imagens; seleção de pontos de controle para a realização de coleta com aparelho GNSS em campo; geração de representação tridimensional, extração edificações e validação com base no Padrão de Exatidão Cartográfica dos Produtos Cartográficos Digitais (PEC-PCD). A metodologia resumida pode ser observada no fluxograma da Figura 2.

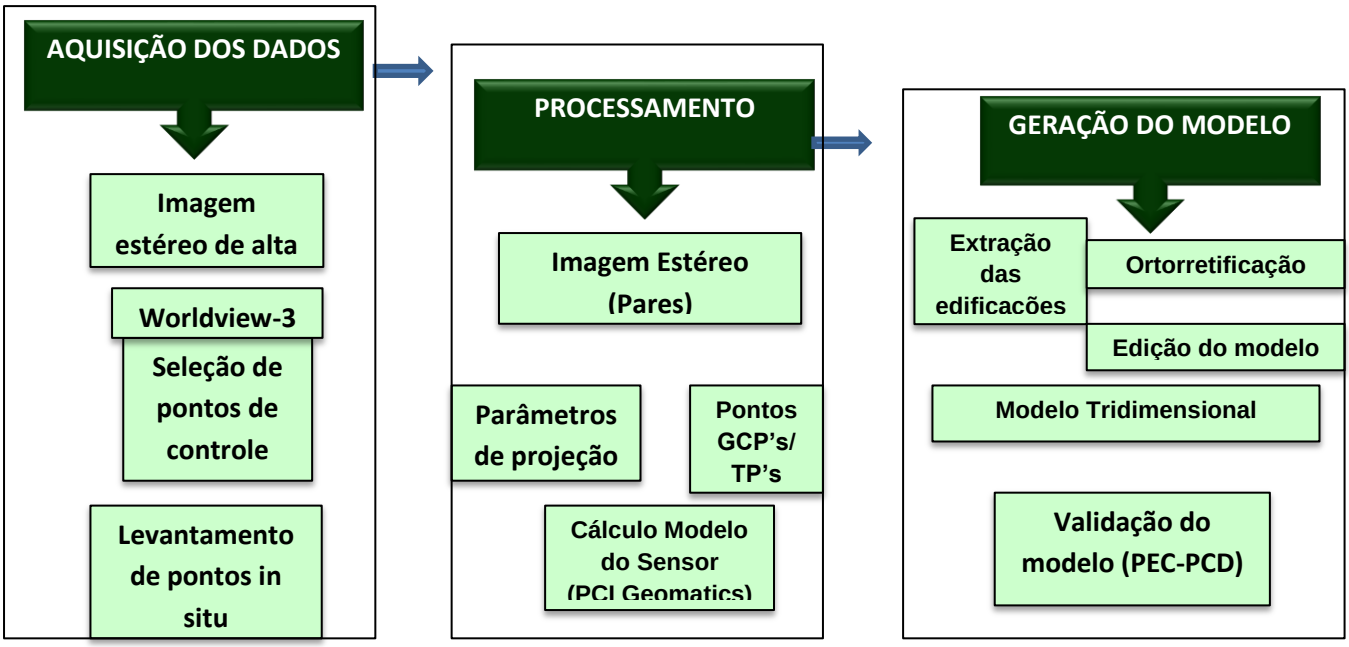


Figura 2: Fluxograma de trabalho.

Aquisição de Dados

No vigente trabalho, para a geração dos modelos tridimensionais foi utilizada uma imagem estéreo do satélite com alta resolução espacial Worldview-3. A Tabela 1, resume as características da cena escolhida de acordo com os metadados da imagem.

Tabela 1 – Características do Par Estéreo

Sensor	Worldview-3
IDs da cena na DigitalGlobe	1040010016A72100, 10400100176F5500
IDs dos pares	16JAN23133046-P2AS-057131994010_01_P001.TIF; 16JAN23133135-P2AS-057131994010_01_P001
Data de aquisição das imagens	23 de janeiro de 2016
Porcentagem de nuvens	15% (ID 1) e 22% (ID 2)
Área de Interesse	63 km²

A geração a partir de pares estéreos de alta resolução proporciona, devido aos ângulos de aquisição, uma menor propagação de erros, diferenciando-se de outros modos de exibição tridimensional tradicionais, buscando uma representação com a maior precisão possível (BOETERS 2013). As imagens devem ser escolhidas visando abranger a área de estudo sem a presença de nuvens e buscando dados atualizados, porque mudanças podem acontecer rapidamente nas áreas urbanas.

Processamento de Dados

Os arquivos e softwares que estão sendo utilizados nas etapas do pré-processamento e geração dos modelos são:

a) Software PCI - Geomatics
b) Coeficientes Polinomiais Racionais (RPC) – Fornecidos pela DigitalGlobe
c) Modelo Digital de Elevação – Quadrícula SF-23-Z-B (SRTM) (Obtidos pela Embrapa)
d) Pontos de ligação (*Tie-Points*)

O *PCI OrthoEngine* pode processar os produtos básicos de dados Worldview – e o módulo *Geomatica OrthoEngine* para correção e geração do MDE, como demonstrado na figura 3.

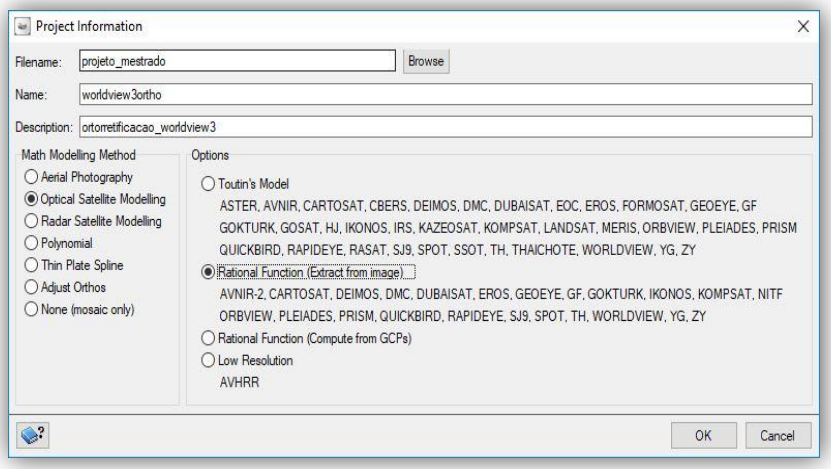


Figura 3 – Modelos de correção do PCI Geomatics

As etapas seguintes foram: a*) criação do Projeto; b) inserção das imagens; c) inserção de pontos de ligação automaticamente e/ou manualmente; d) geração da ortoimagem.*

Posteriormente foi realizada a seleção dos pontos de controle para a realização dos trabalhos de campo e levantamento das coordenadas com equipamento GNSS.

Vale citar que a inserção de pontos de ligação automáticos, num total de **37 pontos,** e a ausência de pontos de controle, se dão como forma de teste de qualidade para o modelo digital de elevação inicial, de forma que se possa avaliar o nível da necessidade de coleta de pontos em trabalho de campo, uma etapa fundamental ao projeto. No processo de levantamento dos pontos, as escolhas foram pautadas principalmente na facilidade de acesso, presença de áreas abertas para evitar interferências de sinal no aparelho GNSS e por localidades facilmente identificadas na imagem de satélite. No presente estudo outras características também foram consideradas, como a escolha por pontos em diferentes níveis de altitude, prédios e em áreas planas. Foram coletados 30 pontos como destaca a figura 4.

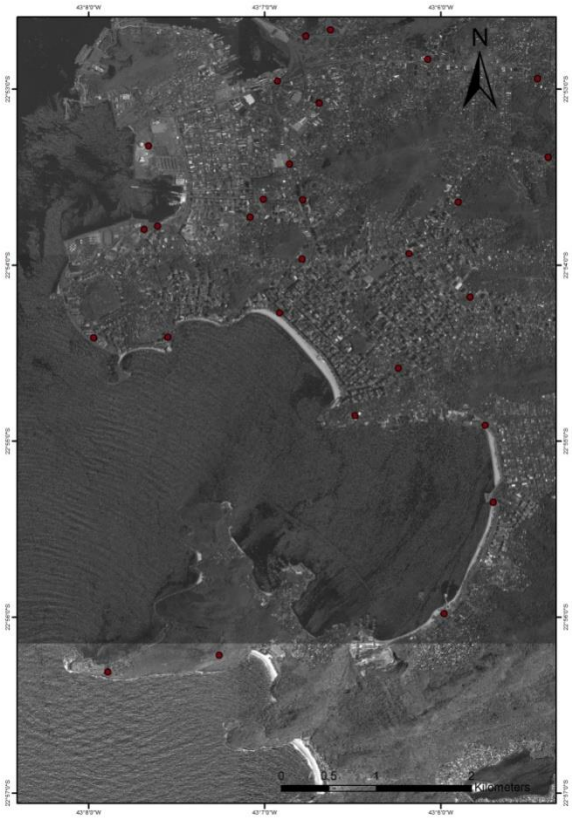


Figura 4: Pontos coletados na região de Niterói na imagem pancromática do Worldview-3.

A coleta de pontos foi realizada durante 1 semana para o registro das coordenadas e posterior geração do MDE. A Figura 5 destaca a base para implantação de equipamento GNSS R6 e posterior coleta dos pontos com equipamento complementar em modo *ROVER*.

Figura 4: Base para coleta e ajuste dos pontos de controle.

No processamento das imagens, para que seja realizado o cálculo do modelo matemático é necessário passar pelas etapas de seleção de GCP's e Tie Points e do parâmetro de projeção. O cálculo permite que as informações da posição e a orientação do sensor, câmera ou satélite no momento que a imagem foi capturada passem a ser conhecidas.

Geração do Modelo 3D, comparação e validação

Por fim, torna-se necessário, para validar os modelos, a adoção do Padrão de Exatidão Cartográfica dos Produtos Cartográficos Digitais (PEC-PCD), extraídos da Especificação Técnica dos Produtos de Conjuntos de Dados Geoespaciais (ET-PCDG), com o objetivo de avaliar o erro de posicionamento das feições gráficas geradas e controlar a qualidade do trabalho, ou seja, dos modelos gerados. A geração do MDE foi feita considerando a ausência de pontos de controle, e uma modelagem com os pontos de controle coletados durante os trabalhos de campo (seleção de todos os pontos, e seleção de alguns com menor erro.) Para a avaliação foi feita a análise do PEC-PCD.

RESULTADOS PRELIMINARES

Como resultado preliminar, foi gerado o modelo sem pontos de controle como destacam as figuras 5 e 6.

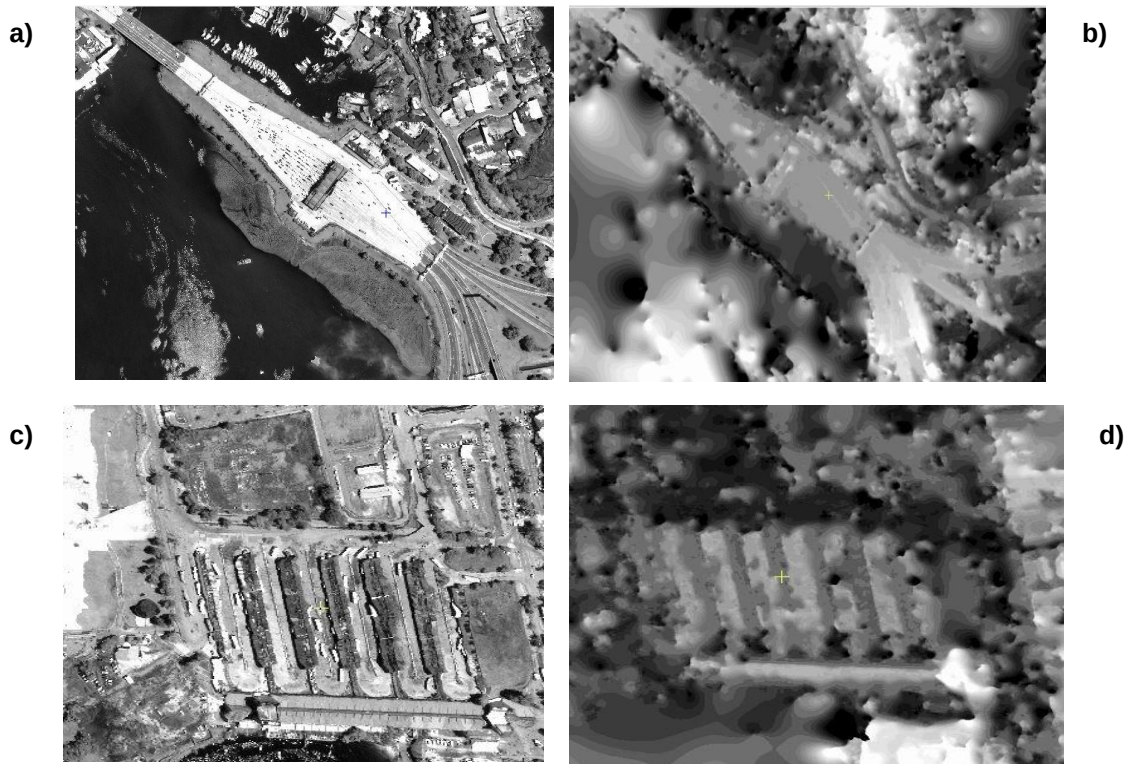


Figura 5 – Exemplos de alvos relativos ao MDE. a) Praça do Pedágio Ponte Rio-Niterói b) Modelo da Praça do Pedágioc) Terminal Rodoviário de Niterói d) Modelo referente ao Terminal Rodoviário

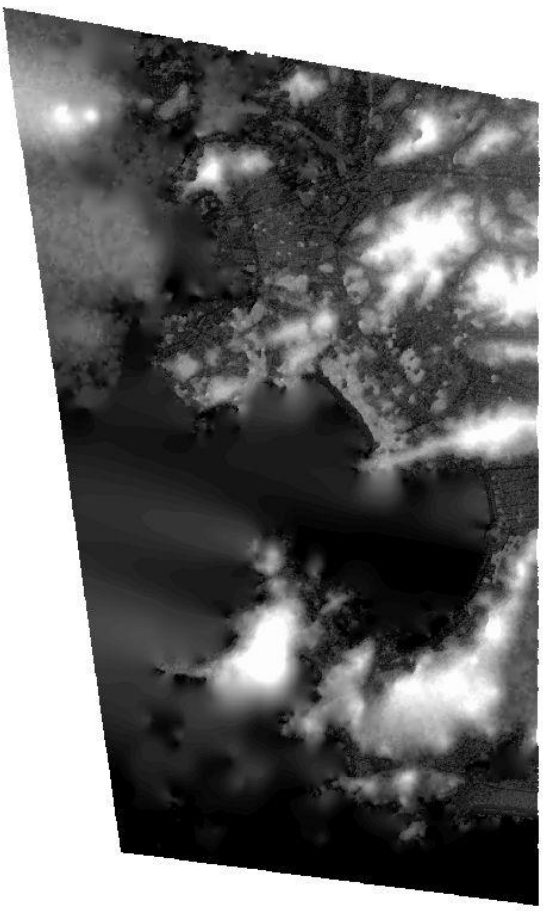


Figura 6: Modelo Digial de Elevação para a área de estudo

O modelo gerado apresentou enorme potencial sem o uso dos pontos de controle. Espera-se que após o processamento dos pontos de controle seja possível obter um modelo com melhor resolução e acurácia.

O processamento está em fase final e a modelagem deve indicar o potencial de uso das imagens para a geração de dados 3D em áreas urbanas.

CONCLUSÕES

O potencial de replicação deverá ser avaliado considerando o custo e dificuldades enfrentadas para a geração do modelo. O modelo final poderá representar as características do solo urbano, com a indicação dos prédios, rodovias, e outras estruturas. Espera-se que o presente trabalho contribua para

o aperfeiçoamento de métodos que permitam construir cenários 3D e modelos de representação tridimensional em áreas urbanas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOETERS.R. Automatic enhancement of CityGML LoD2 models with interiors and its usability for net internal area determination. (2013) Department of GIS Tecnology,OTB Research Institute for the Built Environmet.

CORRÊA, R.L. – O Espaço Urbano. São Paulo, Editora Ática, Série Princípios, 1989.

VIEGAS, V.S., BARROS, R.S., SOUZA, E.M.F.R., Geração de Modelo Digital de Elevação com Uso de Imagens Worldview III, em Apoio à Representação Tridimensional de Áreas Urbanas (2018). Exame de Qualificação de Mestrado - PPGG UFRJ

MODELOS DE CORREÇÃO ATMOSFÉRICA APLICADOS A IMAGEM DO SATÉLITE SENTINEL-2A

Michella Araujo Maia[1]

Rodrigo Macedo Paiva[1]

Monika Richter[1]

1- Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – Departamento de Geografia- (michela_maia@hotmail.com; rodrigommpaiva@gmail.com; mrichter84@hotmail.com)

ABSTRACT

The present research makes use of atmospheric correction techniques and freewares applied to the image of the MSI (Multispectral Instrument), Sentinel 2A satellite sensor. Comparison of radioactive transfer models with the use of 6S (Second Satellite Signal Simulation in the Solar Spectrum) and the dark object subtraction model, applied through the QuantumGis software 2.18.7. In the water class, the DOS spectral curve resembles literature and reflectance values higher than 6S, but its spectral curve is out of the literature and approaches the expected spectral behavior for the MSI sensor class. For vegetation class, both show a spectral curve that approaches the literature and also that expected for the sensor. In the exposed soil class, there is a progressive reflectance increase between the analyzed bands and as can be observed in the bibliography, but no specific reference for the MSI sensor is found. Finally, the two methods presented satisfactory results, and the 6S obtained better results in the classes vegetation and exposed soil. For the Sentinel 2A image it is verified that the two models are valid for correction, as long as they are properly evaluated.

Key-words:remotesensing, pre-processing,dark object subtraction, freeware

INTRODUÇÃO

O conjunto de satélites Sentinels foi desenvolvido e são administrados pela ESA (Agência Espacial Europeia) e pela Comunidade Europeia no âmbito do programa Copernicus. A missão Sentinel-2 pertence a este conjunto de satélites, mas é dedicada essencialmente a monitorização do meio terrestre. A missão Sentinel-2 opera com dois satélites em órbita polar, o Sentinel 2A e 2B. Lançados respectivamente em junho de 2015 e março 2017. O lançamento do Sentinel 2B aumentou o tempo de revisita dos satélites de 10 dias para 5 dias. Os satélites Sentinel-2 possuem a bordo o sensor MSI (*Multispectral Instrument*) com 13 bandas, atendendo as faixas do visível, infravermelho próximo até o infravermelho de onda curta; com resolução espacial de 10m, 20m e 60m; e resolução radiométrica de 12bits. Dedicada a monitorização do meio terrestre a missão Sentinel-2 conta com satélites passivos que detectam a radiação solar refletida a partir da terra e radiação térmica nos comprimentos de onda visíveis e de infravermelhos do espectro eletromagnético

(ALBERTZ, 2007). Por não emitirem sua própria radiação e somente receberem a luz e radiação de calor refletida pela Terra, neste processo é que se verifica a influência da atmosfera na aquisição dos registros de base orbital. A ocorrência de nuvens, moléculas de gás e aerossóis adicionam e/ou subtraem energia ao que deveria ser registrado pelo sensor orbital (JENSEN, 2009). Portanto, faz-se necessária a realização da etapa de correção atmosférica visando minimizar estas interferências.

Através da detecção, registro e análise do fluxo de sinal emitido e refletido pelas propriedades dos objetos na superfície terrestre, o sensor de satélite identifica e a discrimina os alvos, inferindo suas características. A magnitude deste sinal depende de vários fatores, particularmente: a refletância do alvo; natureza e magnitude das interações atmosféricas; inclinação e aspecto da área alvo do solo em relação à azimute solar; e ângulo de visão do sensor e ângulos de elevação solar (LANTZANAKIS, 2017).

Devido a esta natureza, os métodos de correção atmosférica tornam-se indispensáveis para melhoria na qualidade dos produtos para sensoriamento remoto. Este procedimento pode ser feito através de modelos de transferência radiativa ou através de métodos empíricos de acordo com Mather (1999, apud SOUZA, 2013), baseado na informação da imagem em questão, são empregados na análise estatística das observações de satélite TOA (Topo da Atmosfera). Já na modelagem de transferência radiativa, requerem dados independentes para características ópticas no momento da aquisição da imagem.

O modelo de correção atmosférica testado no presente trabalho, é um programa livre, o modelo de transferência radiativa 6S (*Second Simulation of Satellite Signal in the Solar Spectrum*) foi desenvolvido por Vermote et al*.,* (1997), empregado num primeiro momento na simulação da radiância do espectro solar em bandas que chega nos sensores, entre 0,25 μm a 4,00 μm, com o propósito indicar as características dos sensores. Segundo ANTUNES *et al.* (2012), o valor de radiância que sai do alvo em direção ao sensor, pode ser obtido através da reflectância do alvo e da irradiância difusa e direta. Através da transferência radiativa consegue-se a radiância captada pelo sensor, como também, adquirir a reflectância aparente por meio da irradiância que alcança o topo da atmosfera. Simulações de reflectância da superfície para alvos diferentes e assim, obter dados de reflectância aparente e a radiância que chega no sensor, também é possível com este modelo.

O uso do 6S no sentido inverso baseia-se na transferência radiativa do topo da atmosfera até a superfície, através da utilização da radiância recebida pelo sensor para cálculo da radiância emitida pela superfície, levando em conta os efeitos da atmosfera. Assim, é calculada a refletância bidirecional (RB) (NICODEMUS *et al.*,

1977; SCHAEPMAN-STRUB *et al*, 2006; MILTON *et al*, 2009) da superfície. Na ausência de nuvens, é utilizado o termo bidirecional, momento de maior quantidade de radiação proveniente do Sol que incide sob a superfície e a radiância medida pelo sensor é confirmada em um ângulo sólido pequeno, dado pelo campo de visada instantâneo (SCHOWENGERDT, 2007) que é da ordem de miliradianos.

O método de Subtração de Objeto Escuro (DOS) é uma técnica baseada em imagem para cancelar o componente de neblina causado por espalhamento aditivo a partir de dados de sensoriamento remoto de acordo com Chavez Jr (1988, apud GILMORE *et al* 2015). Este é um método de fácil aplicação utilizado para corrigir a dispersão de luz, o efeito de espalhamento, desenvolvido para sensores Landsat de primeira geração.

Diante destes dois modelos de correção atmosférica e pela disponibilidade do 6S para o sensor MSI/Sentinel-2A, foi aplicado ambos modelos de correção para imagem do Sentinel-2A, almejando-se analisar comparativamente os modelos. Para este exercício foram utilizados programas gratuitos: QGis/SCP/DOS1 e o AtmCor4MSI/6S.

METODOLOGIA

A pesquisa foi desenvolvida com a imagem do sensor MSI/Sentinel-2A, cena T23KPQ (cena que abrange os três maciços litorâneos da cidade do Rio de Janeiro), obtida em 23/06/2018, no banco de dados da Copernicus (Figura 1). Foi utilizada a conformação de 4 bandas, cobrindo a faixa do visível ao infravermelho próximo, respectivamente as bandas 2 (azul), 3 (verde), 4 (vermelho) e 8 (infravermelho próximo), com resolução espacial de 10m.

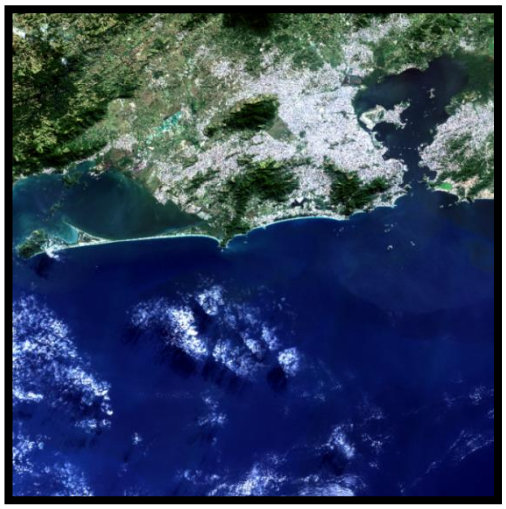


Figura 1: Cena T23KPQ do satélite Sentinel 2A.

Para a correção atmosférica através do modelo de transferência radioativa no AtmCor4MSI, desenvolvido por Antunes (2018), foi utilizado o SIG Spring 5.4.3 para a conversão da imagem em formato *jp2 para o formato *raw, único formato de imagem aceito no programa. Para execução da correção foram inseridos os seguintes parâmetros de entrada: modelo de atmosfera tropical, modelo de aerossóis urbanos, parâmetro de visibilidade de 15 km e superfície média de 50 m acima do nível do mar, além dos dados da própria imagem para cada banda utilizada na correção.

Após a execução, o programa gera uma imagem de saída com 32 bits de resolução radiométrica e com a de reflectância de superfície registrada em cada pixel. Foi necessário apenas dividir este valor por 10.000 para facilitar a leitura dos dados obtidos (SOUSA e ANTUNES, 2013). Devido a análises subsequentes, esta imagem corrigida foi transformada de *raw para *tiff.

Já a correção pelo objeto escuro foi realizada no QuantumGis (QGis) 2.18, através do plugin *Semi-Automatic Classification*, desenvolvido por Congedo (2014), o qual já disponibiliza as imagens corrigidas no formato *tiff.

A verificação dos resultados dos modelos de correção contou com o mesmo método. Foram utilizadas três classes de uso e cobertura da terra para a verificação: água, solo exposto e vegetação, para cada classe foram selecionadas 6 amostras distribuídas pela área de estudo. As amostras foram exportadas para o formato *shapefile* (*shp) e no QGis foi utilizado o plugin Estatística por Zona, para extrair o valor da média das imagens originais e corrigidas nos segmentos abrangidos pelas amostras de cada classe. Ressalta-se que a imagem Sentinel-2A são disponibilizadas em reflectância aparente (TOA). Logo, só foi preciso extrair a média da imagem original e comparar com as corrigidas. Com a média do total das amostras calculadas, as mesmas foram exportadas para uma planilha, onde foram gerados os gráficos com os valores de reflectância aparente e de superfície.

RESULTADO E DISCUSSÕES

Elaborou-se um gráfico para cada uma das classes em análise comparando os dois modelos de correção aplicados a imagem Sentinel-2A com a imagem original. Esta análise dos resultados foi realizada de acordo com a bibliografia, na qual pode-se verificar o comportamento espectral dos alvos de acordo com cada comprimento de onda (Figura 2). De antemão, observou-se que na reflectância de topo de atmosfera,

ou seja, ainda sob o efeito da atmosfera as curvas espectrais dos alvos em análise estavam em desacordo com a bibliografia (Gráficos 1, 2 e 3) indicando assim a necessidade de correção das interferências da atmosfera.

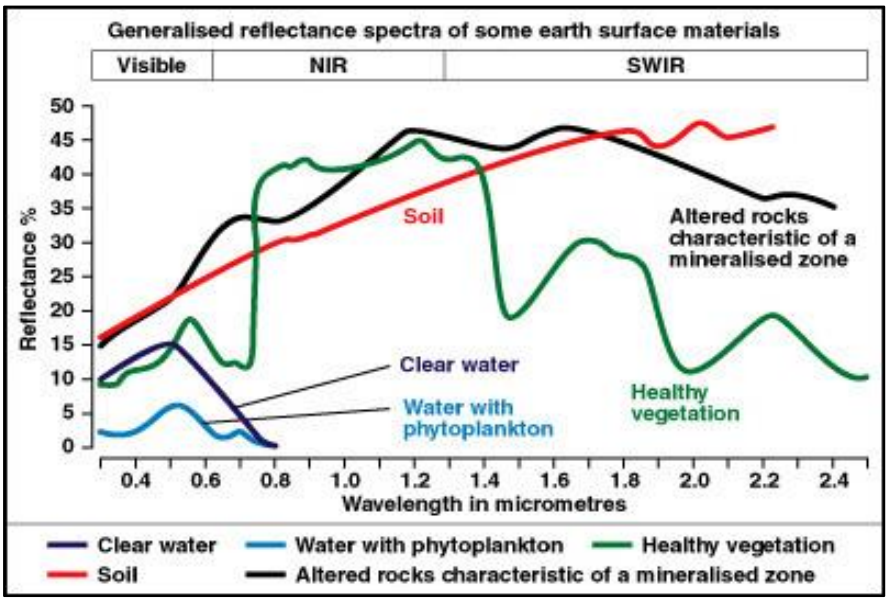


Figura 2:Comportamento espectral dos alvos
Fonte: Alcântara (2016).

Analisando o gráfico da classe água, espera-se que esta classe apresente um aumento da reflectância na faixa do verde em relação ao azul e após a absorção total da energia no infravermelho (Jensen, 2009).

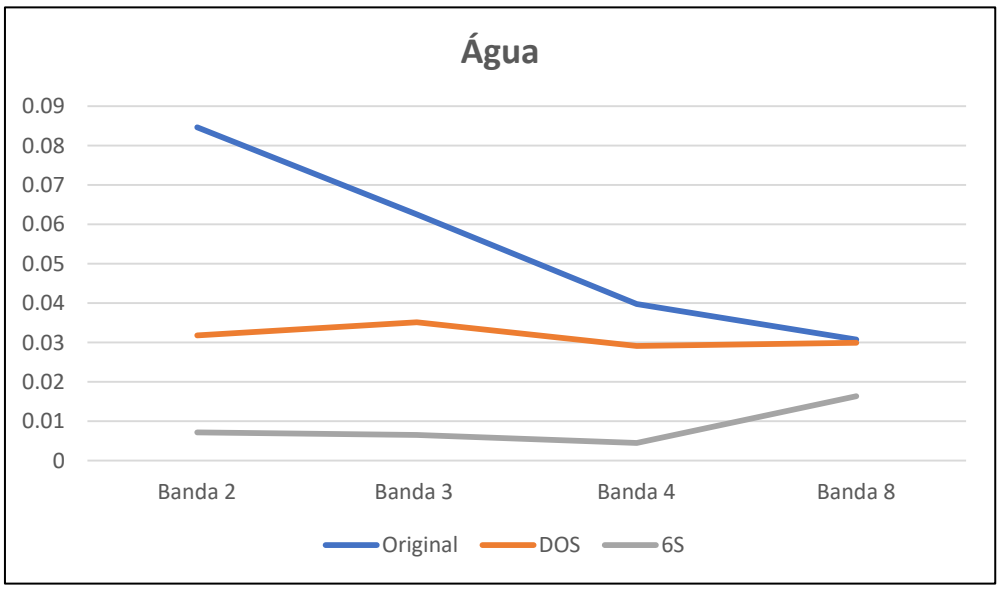


Gráfico 1: Curva espectral da água em reflectância aparente e de superfície

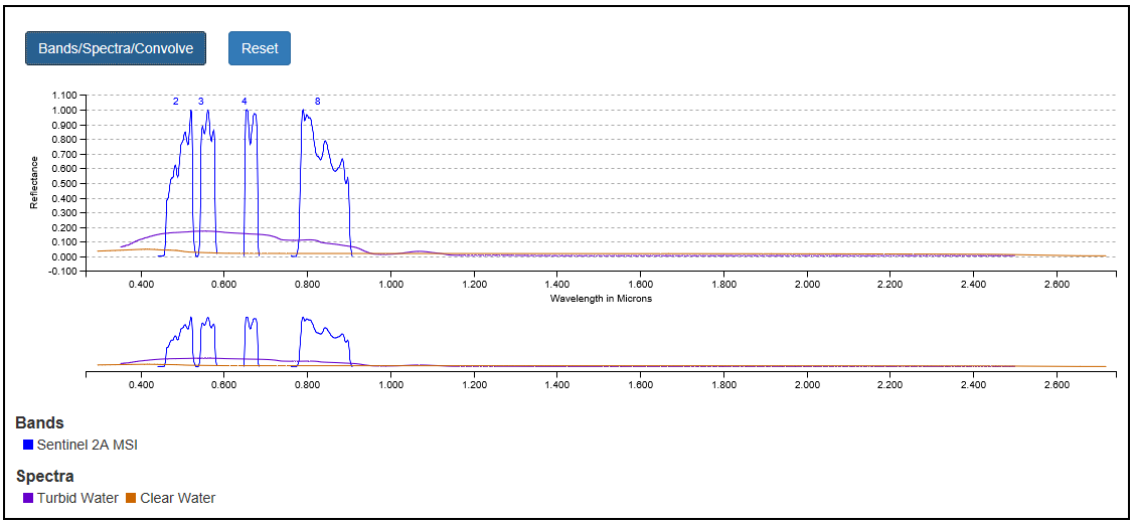


Figura 3: Comportamento espectral da classe água para o sensor MSI/ Sentinel-2A
Fonte: USGS, https://landsat.usgs.gov/spectral-characteristics-viewer

Nota-se que no DOS a curva espectral se assemelha mais com a literatura se tratando de água pura, mostrando mudanças relevantes na faixa do visível quando comparada a imagem original, mas pouca influência no infravermelho. Já o 6S apresenta valores menores de reflectância quando correlacionado ao DOS, mas sua curva espectral destoa da literatura e se aproxima do comportamento espectral esperado para a classe no sensor MSI (Figura 2 e 3; Gráfico 1), excetuando-se a reflectância observada na banda 8. Percebe-se, então, uma necessidade no refino das amostras desta classe para melhor análise, pois segundo Jensen (2009) pode ser que haja reflectância um pouco maior no infravermelho próximo caso tenha a presença de algas e sedimentos na água.

Para a classe vegetação, esta deve apresentar valores de reflectância maior na faixa do verde em relação ao azul e um decréscimo na faixa do vermelho (Gráfico 2).

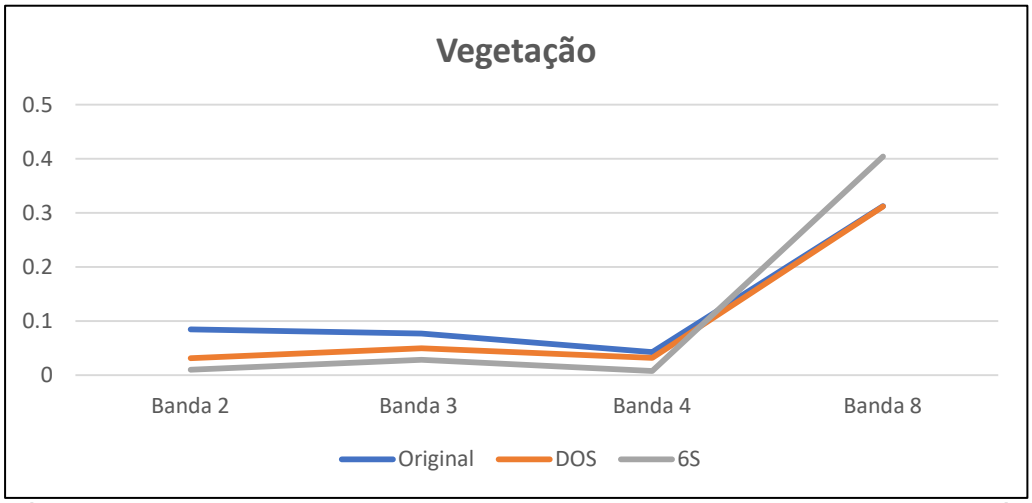


Gráfico 2: Curva espectral da vegetação em reflectância aparente e de superfície

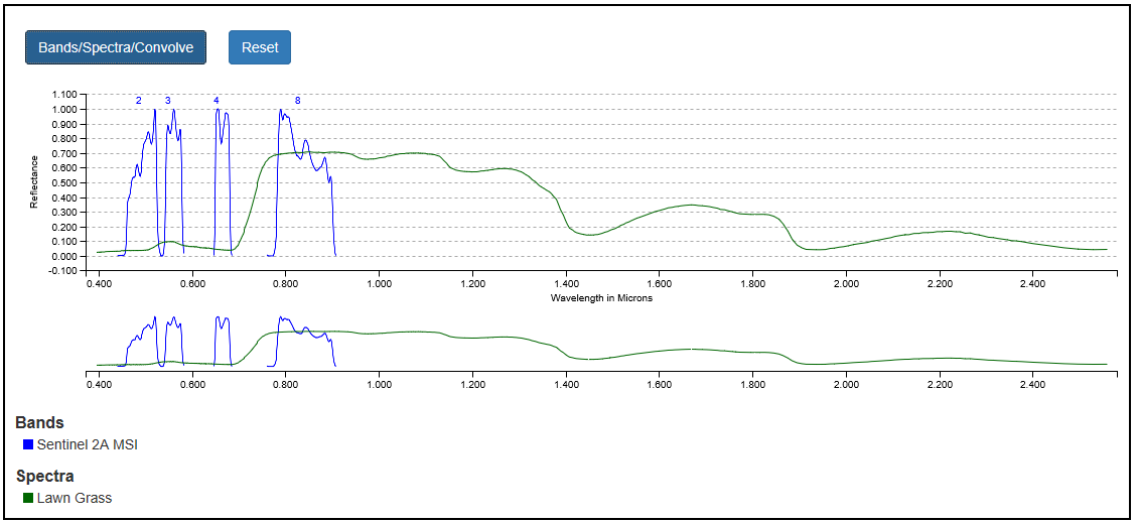


Figura 4: Comportamento espectral da classe vegetação para o sensor MSI/ Sentinel-2A
Fonte: USGS, https://landsat.usgs.gov/spectral-characteristics-viewer

Tanto o DOS quanto 6S mostram uma curva espectral que se aproxima da literatura (Figura 2) bem como da que se espera para o sensor (Figura 4), observa-se que na imagem original não houve um aumento entre a faixa do azul e do verde, porém verifica-se um decréscimo. Na faixa do infravermelho é que se observa maior diferença, onde espera-se que a correção aumente os valores de reflectância, e isto se nota melhor no 6S.

A curva espectral da classe solo exposto apresenta aumento de reflectância progressivo entre as bandas analisadas e conforme pode ser observado na bibliografia (Figura 2).

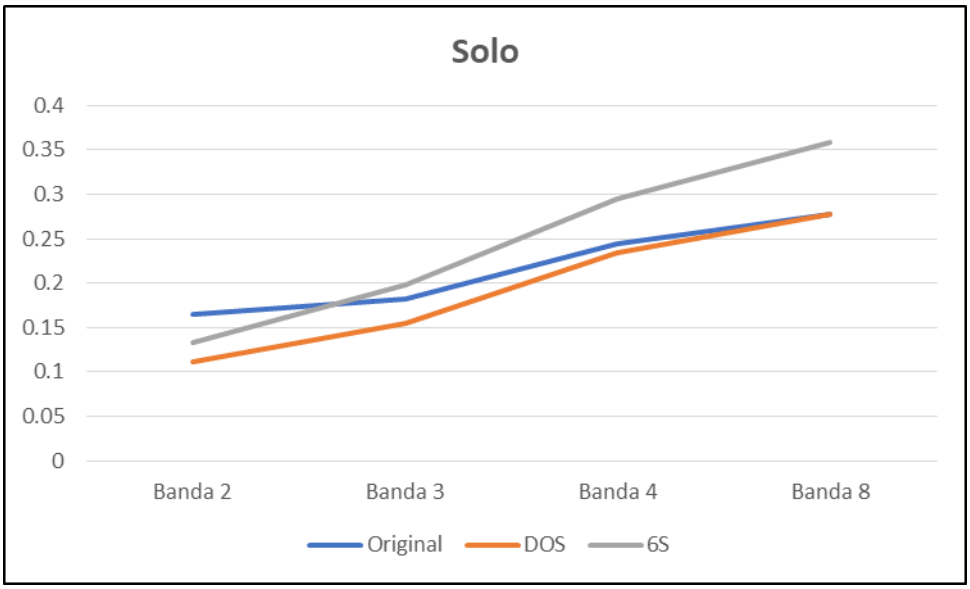


Gráfico 3: Curva espectral da classe solo exposto em reflectância aparente e de superfície

Apesar da autora, não encontrar referência específica para o comportamento desta classe para o sensor MSI, consultando a bibliografia as curvas se adequam ao esperado, não obstante o DOS apresentou valores de reflectância menores do que a imagem original (Gráfico 3). Enquanto que o 6S apresentou valores superiores de reflectância se mostrando mais ajustado a literatura.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A correção atmosférica se mostrou como uma etapa mais que necessária no pré-processamento de imagens orbitais, visto que através dos gráficos pode se notar como a atmosfera interfere na resposta espectral dos alvos, o que, considerando as etapas posteriores do processamento digital de imagens, pode e muito influenciar nos resultados dos estudos acerca de uso e cobertura, por exemplo.

Nesta análise comparativa observou-se que o 6S apresentou resultados melhores para as classes vegetação e solo exposto, mas reconhece-se que a correção por DOS também apresentou resultados satisfatórios. Quanto a classe a água, nesta o DOS apresentou resultado mais próximo da bibliografia, com aumento na faixa do verde com relação ao azul, mas pouco variância no infravermelho. Para esta classe, a autora reconhece a necessidade no refino das amostras para análises mais precisas.

Por fim, para a imagem Sentinel 2A verifica-se que os dois modelos são válidos para correção, desde que devidamente avaliados. Ambos conseguiram minimizar as

interferências da atmosfera e assim podem auxiliar diferentes pesquisadores em diferentes pesquisas, porém salienta-se a imprescindibilidade de maiores estudos tanto com relação ao comportamento espectral dos alvos quanto as técnicas de correção atmosférica.

BIBLIOGRAFIA

ALBERTZ, J. Introdução ao Sensoriamento Remoto. Noções básicas de interpretação de imagens aéreas e de satélite. Darmestádio, 2007.

ALCÂNTARA, E. Comportamento Espectral dos Alvos. 2016. Disponível em <http://www2.fct.unesp.br/docentes/carto/enner/PPGCC/>, acesso em junho de 2018.

ANTUNES, M.A.H.; DEBIASI, P.; COSTA, A.R.; GLERICIANI, J.M. Correção Atmosférica de imagens Alos/Avnir-2 utilizando o Modelo 6S. ISSN: 1808-0936. Revista Brasileira de Cartografia. nº 64/4, p. 531-539, 2012.

CONGEDO, L. Tutorial: *Land Cover ClassificationUsingtheSemi-automaticClassification Plugin v. 3.0 "Rome" for QGIS*. Disponível em <http://fromgistors.blogspot.com/>, acesso em junho de 2018.

GILMORE, S., SALEEM, A., DEWAN, A., Effectiveness of DOS (Dark-Object Subtraction) method and water index techniques to map wetlands in a rapidly urbanising megacity with Landsat 8 data. Brisbane, Australia, 10-12 March 2015. Disponível em: http://ceur-ws.org/Vol-1323/paper41.pdf Acesso em agosto de 2018.

JENSEN, J.R. Sensoriamento remoto do ambiente: uma perspectiva em recursos terrestres. São José dos Campos: Parêntese, 2009

LANTZANAKIS G.;MITRAKA Z.;CHRYSOULAKIS, N. Comparisonofphysically&imagebasedatmosphericcorrectionmethods for Sentinel-2 satelliteimagery. FourthInternationalConferenceon Remote Sensingand Geoinformationofthe Environment (RSCy), Cyprus, April 4-8, 2016. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/307959143. Acesso em jul. 2018.

MILTON, E.J., SCHAEPMAN, M.E., ANDERSON, K., KNEUBÜHLER, M., FOX, N., Progress in field spectroscopy, Remote Sensingof Environment, v. 113, sup. 1, p. S92–S109, Sep. 2009. Disponível em http://www.geo.uzh.ch/microsite/rsl-documents/research/publications/peer-reviewed-articles/2009_FieldSpectroscopy_RSE_TM-2836619008/2009_FieldSpectroscopy_RSE_TM.pdf Acesso em agosto de 2018.

NICODEMUS, F.E., RICHMOND, J.C., HSIA, J.J., GINSBERG, I.W., LIMPERS, T., Geometrical Considerations and Nomenclaturefor Reflectance.Washington, DC, U.S. Department of Commerce.(NBS Monograph 160). 52 p. Disponível em: https://graphics.stanford.edu/courses/cs448-05-winter/papers/nicodemus-brdf-nist.pdf Acesso em agosto de 2018.

SCHAEPMAN-STRUB, G., SCHAEPMAN, M.E., PAINTER, T.H., DANGEL, S., MARTONCHIK, J.V., Reflectance quantities in optical remote sensing—definitions and case studies, Remote Sensing of Environment, v. 103, n. 1, p. 27-42, Jul. 2006. Disponível em http://www2.geog.ucl.ac.uk/~mdisney/teaching/PPRS/papers/schaepman_et_al.pdf Acesso em agosto de 2018.

SCHOWENGERDT, R.A., Remote Sensing: Models, and Methods for Image Processing,3ª Ed., Academic Press, 2007. 515 p. Disponível em: http://www.doganaydal.com/nesneler/kutuphanekitaplar/REMOTE_SENSING,3_ED_MODELS_AND_METHODS_FOR_IMAGE_PROCESSING.PDF Acesso em agosto de 2018.

SOUZA, G.M., ANTUNES, M.A.H., Correção atmosférica de imagens AVNIR-2/ALOS com o modelo 6S no Parque Nacional do Itatiaia. Anais XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Foz do Iguaçu, PR, Brasil, 13 a 18 de abril de 2013, INPE. Disponível em: http://marte2.sid.inpe.br/rep/dpi.inpe.br/marte2/2013/05.28.23.34.18 Acesso em julho de 2018.

VERMOTE, E. F.; TANRE, D.; DEUZE, J. L.; HERMAN, M. & MORCRETTE, J. J. *Second Simulation of theSatellite Signal in the Solar Spectrum, 6S: an overview*. IEEE Trans. Geosc. and Remote Sens. 35<3>: 675-686, 1997. Disponível em http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.385.6537&rep=rep1&type=pdf Acesso em agosto de 2018.

VERIFICAÇÃO ESPECTRAL DOS BENEFÍCIOS DA COBERTURA DO SOLO

Gabriela Corrêa Valente[1]
Yuri Andrei Gelsleichter[2]
Mauro Antonio Homem Antunes[3]

1 - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - Departamento de Engenharia- (gabivalente.ufrrj@gmail.com)
2 - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - Programa de Pós-graduação em Ciência, Tecnologia e Inovação em Agropecuária - (yuriplanta@gmail.com)
3- Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – Departamento de Engenharia – (homemantunes@gmail.com)

ABSTRACT

A cobertura no solo tem demonstrado bons resultados para mitigar erosão e manter a qualidade e fertilidade do solo, além de outros problemas. A caracterização espectral da cobertura vegetal pode fornecer informações sobre reflectância em seu determinados comprimentos de onda, e isto aponta vantagens sobre determinados tipos de cobertura. Esta pesquisa comparou as informações espectrais de diferentes vegetações verdes e secas. Graficamente foi possível identificar qual tipo de vegetação tem maior reflectância, sendo assim qual promove maior proteção contra raios solares. A técnica apresenta fácil e eficiente aplicação com resultados precisos e satisfatórios.

Keywords: Sensoriamento remoto; Análise espectral; Proteção do solo.

INTRODUÇÃO

A utilização de vegetação adequada como cobertura do solo possibilita diversos benefícios, tais como atenuar ou dissipar a energia incidida diretamente no solo, proteger o solo contra o impacto direto da chuva, funcionar como obstáculo ao movimento excessivo de água que não foi infiltrada no solo, minimizar os impactos do assoreamento e erosão, proteger a superfície do solo da ação direta dos raios solares e vento, diminuir a evaporação, aumentando a infiltração e armazenamento de água no solo. Dessa forma a palha ou outra vegetação adequada são fundamentais para a cobertura permanente do solo, pois mantém ou melhora atributos físicos, químicos e biológicos e, portanto, a qualidade do solo (HECKLER et al., 1998).

Os valores de reflectância e transmistância de amostras de vegetações são importantes para avaliar se determinada vegetação é adequada, ou não, para a finalidade prevista com o seu uso para cobertura do solo.

Através de medições dos espectros de reflectância, realizadas em laboratórios ou no campo, é possível identificar em quais comprimentos de onda ocorrem as feições de absorção. Para realizar tais leituras utilizam-se os espectrorradiômetros, que são instrumentos que plotam na forma de gráficos, a intensidade da energia refletida por unidade de comprimento de onda. (MENESES; ALMEIDA, 2012).

O uso das leituras espectrais fornece à pesquisa um trabalho de maior qualidade em curto espaço de tempo, confiabilidade, comparabilidades dos resultados e pode-se contribuir para a construção de bibliotecas espectrais (NOCITA et al., 2015).

No trabalho em questão foi utilizado o espectrorradiômetro FieldSpec 4 da ASD Inc., a PANalytical company. O intervalo espectral do aparelho abrange comprimentos de onda entre 350 e 2500nm, a taxa de amostragem é de 0,2 segundos por espectro e tem uma resolução espectral de 1 nm (DANNER et al., 2015).

Através das leituras com o espectrorradiômetro obtém-se o gráfico de uma função, conforme a Figura 1, relacionando a quantidade de energia refletida ou emitida para determinados comprimentos de onda, denomina-se tal gráfico como assinatura espectral de um alvo. A partir das assinaturas espectrais é possível obter informações sobre a composição física, bioquímica e estrutural de uma superfície e partes de seu interior (DANNER et al., 2015).

A curva espectral também representa nos segmentos de bandas a estrutura atômica dos seus átomos, através de características da curva de reflectância, tendo como exemplo: depressões, área, curvatura e ângulos, que compõem as feições espectrais diagnósticas (CASTRO JORGE; INAMASU, 2014).

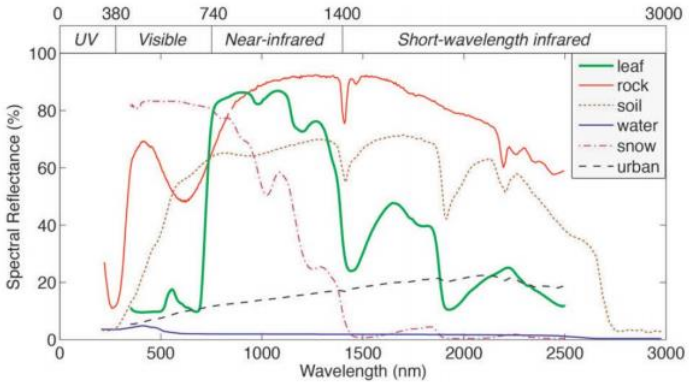


Figura 1 – Assinatura espectral de determinados alvos relacionando os comprimentos de onda com a reflectância na faixa do ultravioleta, visível, infravermelho próximo e infravermelho médio. (Fonte: DANNER; LOCHERER; HANK; RICHTER, 2015).

A pesquisa em questão tem como intuito analisar espectralmente amostras de vegetação seca e vegetação verde conforme seus valores de reflectância para verificar os benefícios que a vegetação ocasiona à cobertura do solo.

METODOLOGIA

Foi utilizado o Laboratório de Espectrorradiômetria, situado no Instituto de Tecnologia (IT) da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), para realizar as leituras espectrais dos alvos.

O trabalho em questão tem como propósito a obtenção e análise de diferentes leituras espectrais de determinadas amostras, tais como: folha seca de cana-de-açucar, folhas de café das espécies *Coffea canephora* e *Coffea arabica*. Através das leituras com o espectrorradiômetro obtém-se o gráfico de uma função que relaciona a quantidade de energia refletida para determinados comprimentos de onda, denomina-se tal gráfico como assinatura espectral de um alvo.

Entre os materiais utilizados para realização das leituras espectrais das amostras coletadas em campo, está o espectrorradiômetro, conforme Figura 2.

Figura 2 – Espectrorradiômetro FieldSpec 4 da ASD Inc., a PANalytical company. (Fonte: Malvern Panalytical, 2018).

Há diferentes formas de se realizar as leituras dos alvos de interesse com o espectrorradiômetro, podem ser através do Pistol Grip, Contact Probe ou Leaf Clip. Na pesquisa em questão foram utilizados os instrumentos Pistol Grip representado na Figura 3 e o Leaf Clip representado na Figura 4.

Figura 3 – Pistol Grip da ASD Inc., a PANalytical company. (Fonte: Malvern Panalytical, 2018).

Figura 4 – Leaf Clip da ASD Inc., a PANalytical company. (Fonte: Malvern Panalytical, 2018).

O uso dos diferentes instrumentos apresentados na Figura 3 e Figura 4, varia conforme o tipo de material do alvo e o local em que será realizada a medição. O Pistol Grip é comumente utilizado para realizar leituras dentro ou fora de laboratórios, sendo que em ambientes controlados é necessário que se utilize o iluminador de fibra óptica, representado na Figura 5, que é uma fonte de luz externa portátil projetada utilizada com instrumentos que não possuem fonte de luz integrada. (Malvern Panalytical, 2018).

Figura 5 – Iluminador de fibra óptica daASD Inc., a PANalytical company. (Fonte: Malvern Panalytical, 2018).

O instrumento Leaf Clip por sua vez, foi projetado especificamente para uso em plantas, o seu sistema contém uma trava que permite manter a amostra no lugar sem transportar a folha de seu habitat ou causar danos. O aparelho Leaf Clip possui fonte de luz integrada minimizando os erros de medições associados à luz dispersa. (Malvern Panalytical, 2018).

Para cada tipo de amostra coletado em campo foram utilizados instrumentos diferentes para obtenção da assinatura espectral dos alvos, conforme representado na Tabela 2. Para a amostra de folha seca de cana-de-açucar foi utilizado o Pistol Grip para não causar danos à amostra e o Leaf Clip foi utilizado para a amostra de vegetação verde das folhas de café, por ser adequado à esse tipo de situação.

TABELA 1 - RELAÇÃO ENTRE A AMOSTRA E O INSTRUMENTO UTILIZADO PARA OBTENÇÃO DA CURVA ESPECTRAL

AMOSTRA	INSTRUMENTO
Folha seca de cana-de-açucar	Pistol Grip
Folha de café espécie *Coffea canephora*	Leaf Clip
Folha de café espécie *Coffea arabica*	Leaf Clip

Fonte: Autoria

Inicialmente foi realizada a checagem das fibras óticas com o software Fiber Check ao ligar o espectrorradiômetro FielSpec 4 (FS4), permitindo analisar se as 19 fibras estavam funcionando em perfeito estado nas regiões do Infravermelho Próximo (VNIR) e Infravermelho Médio (SWIR 1 e SWIR 2).

Com o uso do software Rs3® realizou-se as leituras espectrais das amostras. Inicialmente ajustou-se a sensibilidade do sensor óptico do FS4 para a quantidade de energia disponível, realizando a otimização do aparelho e definindo a referência branca com a placa de referência de Spectralon.

Após tais procedimentos iniciou-se as leituras das amostras. Através de cada leitura foram gerados 3 arquivos: dados brutos, gráfico da assinatura espectral em formato jpeg e arquivo de texto com a relação dos comprimentos de ondas e reflectâncias em formato txt.

RESULTADOS

O gráfico obtido através da leitura espectral de folha seca de cana-de-açúcar está representado na Figura 6, sendo possível analisar que conforme o comprimento de onda se aproxima do infravermelho próximo, os valores de reflectância aumentam.

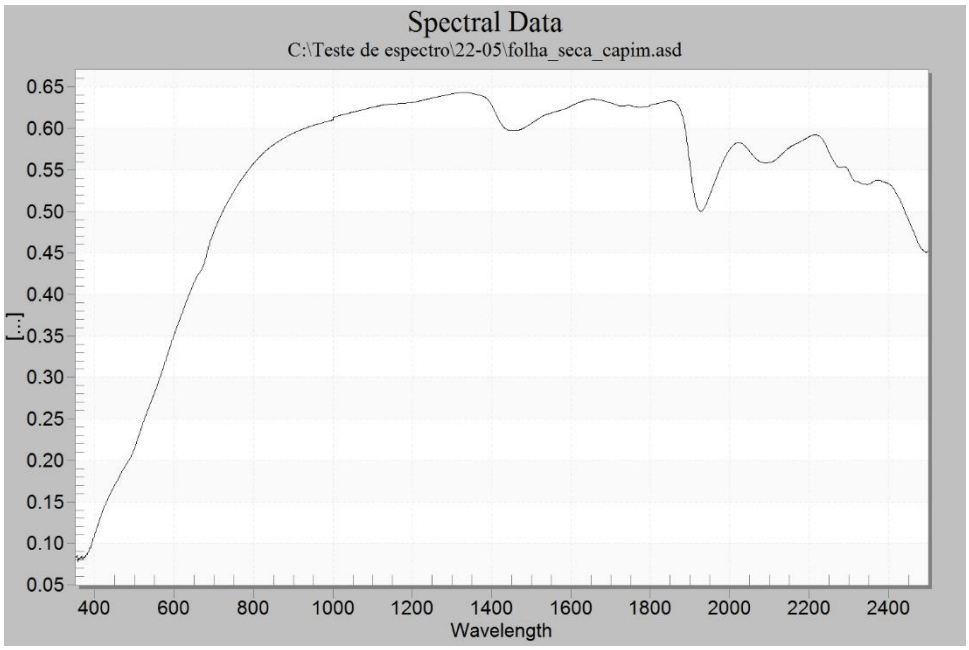


Figura 6 – Assinatura espectral da amostra de folha seca.

Os gráficos gerados pelas leituras das folhas de café das espécies *Coffea canephora* e *Coffea arabica*, respectivamente Figura 7 e Figura 8, apresentam dados de reflectância adaxial (parte superior da folha) maior que a reflectância abaxial (parte inferior da folha). Na faixa do visível houve uma tendência da maior reflectância na face abaxial, principalmente para a espécie C. arabica. O efeito foi inverso no infravermelho próximo, com maior reflectância para a face adaxial, sendo a diferença mais pronunciada no C. canephora. Este efeito é causado pela estrutura celular de parênquima paliçádico na face adaxial da folha e parênquima lacunoso na face abaxial.

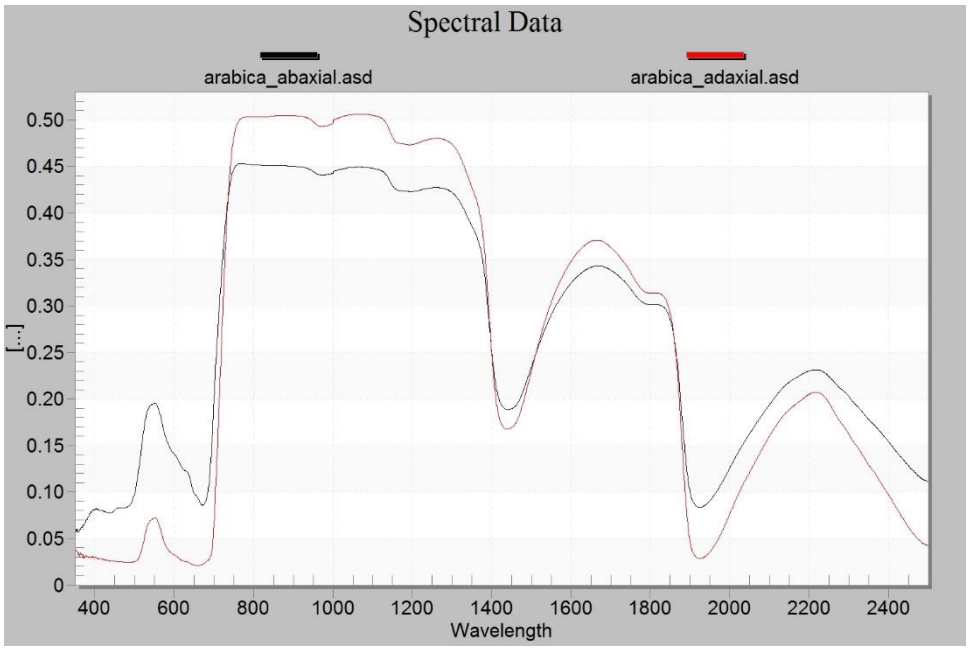


Figura 7 – Assinatura espectral da amostra de folha de café da espécie *Coffea arabica*.

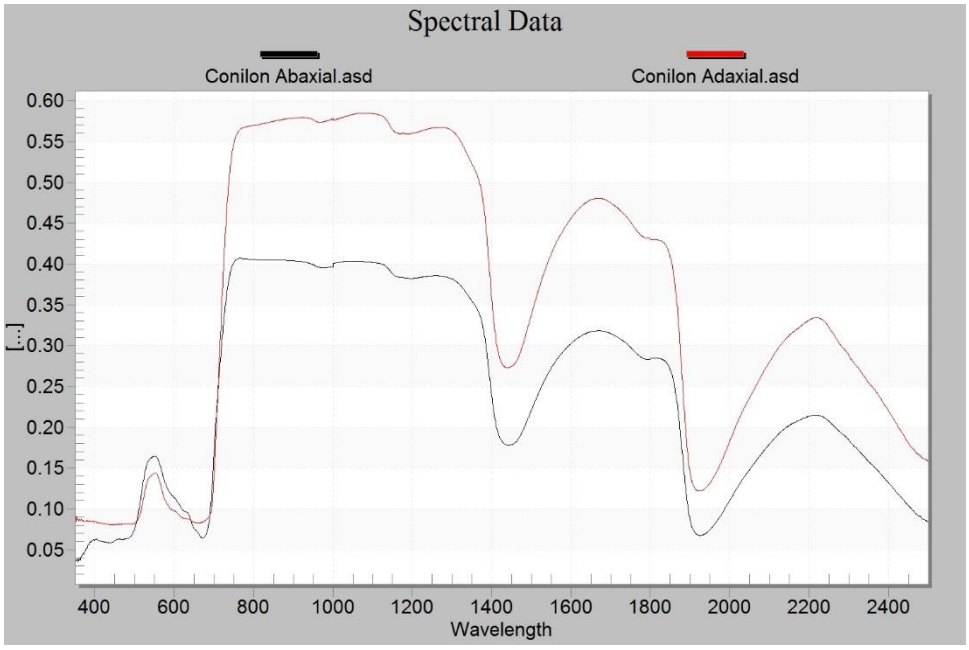


Figura 8 – Assinatura espectral da amostra de folha de café da espécie *Coffea canephora*.

A amostra de folha seca de cana-de-açucar apresenta valores mais elevados de reflectância quando comparada com as duas amostras de folhas de café das espécies *Coffea canephora* e *Coffea arabica*.

A folha seca de cana-de-açucar possui maior valor de reflectância,. Já as folhas de café das duas espécies possuem valores menores de reflectância quando comparado a amostra de vegetação seca,

CONCLUSÕES

Embora a cobertura do solo adequada seja necessária para prevenir interferências indesejadas ao solo, tais como erosão, exposição à raios solares e ventos de forma excessiva, assoreamento, entre outros danos, é fundamental que seja feita uma análise prévia do propósito que se tem com o solo da região de interesse para avaliar o tipo de vegetação é mais adequado para ser utilizado como cobertura do solo.

Valores de reflectância, podem ser analisados para se escolher o tipo de cobertura do solo apropriado tendo em vista o intuito desejado. Na pesquisa em questão foram analisadas amostras de folhas de duas espécies de café e vegetação seca (folha seca de cana-de-açucar). Sendo que a vegetação verde, que abrange as folhas de café das duas espécies, possuem menor reflectância quando comparadas com a amostra de vegetação seca.

Deve ser analisada a finalidade do solo para posteriormente ser definido o tipo de cobertura do solo que deve ser utilizado, as análises realizadas na pesquisa, que abrangem os valores de reflectância, possibilitam caracterizar a vegetação e determinar qual será mais adequada para o propósito em questão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CASTRO JORGE, L. A.; INAMASU, R. Y. Uso de veículos aéreos não tripulados (VANT) em agricultura de precisão. Agricultura de precisão: resultados de um novo olhar, p. 596, 2014.

DANNER, M. et al. Spectral Sampling with the ASD FIELDSPEC 4. EnMAP Consortium - GFZ Data Services, 2015.

HECKLER. I.C.; HERNANI, I.C., PITO L, C. Palha. In: SALTON, 1.C.; HERNANI, i.c.. FONTES, C.Z. (Org.). Sistema plantio direto: o produtor pergunta, a EMBRAPA responde. Dourados: EMBRAPA-CPAO, 1998. p.37- 49.

MALVERN PANALYTICAL. ASD FieldSpec 4 Hi-Res: High Resolution Spectroradiometer.Disponível em: <https://www.malvernpanalytical.com/br/products/product-range/asd-range/fieldspec-range/fieldspec4-hi-res-high-resolution-spectroradiometer> Acessado em: 16 de Maio de 2018.

MENESES, P. R.; ALMEIDA, T. DE. Introdução ao processamento de imagem de sensoriamento remoto. Cnpq/Unb, p. 266, 2012.

NOCITA, M. et al. Soil Spectroscopy: An Alternative to Wet Chemistry for Soil Monitoring. Advances in Agronomy, v. 132, p. 139–159, 2015.

O USO DO QUANTUM GIS (QGIS) PARA EXTRAIR ÍNDICE DE VEGETAÇÃO POR DIFERENÇA NORMALIZADA (NDVI) E TEMPERATURA DE SUPERFÍCIE TERRETRE (LST) PARA ANÁLISE DE ILHA DE CALOR: ESTUDO DE CASO DO MUNICÍPIO DE ANANINDEUA – PA.

Kahoma Cardoso de Andrade Ribeiro[1]

Andrews José de Lucena[2]

1 – Mestranda pelo Programa de Pós-Graduação em Geografia pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - (kahoma.andrade@gmail.com)

2 - Professor Adjunto III do curso de Geografia - Departamento de Geociências/Instituto de Agronomia - da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) – (lucenageo@yahoo.com.br)

ABSTRACT

The urban heat island (ICU) as the main manifestation of the city's climate arises from atmospheric and surface changes in the urban area. Studying the thermal field of the cities of the Brazilian Amazon is necessary due to the great importance of this biome in the local and regional climate dynamics. Therefore, the objective of this work is to analyze the urban heat island through the use of remote sensing techniques in the QGIS 2.8.2 software to identify the Land Surface Temperature Index (LST) and the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) using Landsat-5 (TM), Landsat-8 (OLI) and Thermal Infrared Sensor Data (TIRS) images from 1984 and (TSC) in the municipality of Ananindeua, it is possible to perceive a close relation between the higher temperature areas and the areas with low vegetation index.
Keywords: Island of Urban Heat. QGIS. Ananindeua.

INTRODUÇÃO

A substituição dos espaços naturais em ambientes urbanizados altera a dinâmica natural dos elementos climáticos atribuindo características das distintas atmosferas urbanas em relação às áreas vizinhas como por exemplo: mudança na composição da atmosfera (poluição do ar), aumento de temperatura (ilhas de calor), alteração do ciclo hidrológico (enchentes e alagamentos urbanos), fragilizando os espaços e expondo a população aos efeitos das adaptações às mudanças ambientais.

A partir da Revolução Industrial a urbanização teve seu ritmo acelerado através do crescimento das cidades e do êxodo rural. De acordo com os dados do relatório da ONU (ONU-HABITAT, 2016) existe atualmente cerca de 54% da população mundial vivendo em cidades, a expectativa é que esse número alcance 60% ainda em meados deste século.

A problemática ambiental tem maior projeção a partir do desenvolvimento das regiões metropolitanas devido ao crescimento acelerado da mancha urbana que compromete uma ocupação desordenada dos espaços sem a prévia avaliação e planejamento dos mesmos. O ambiente urbano se torna o espaço transformado e vivido, lugar das mais intensas manifestações de impactos ambientais, gerados a

partir de um desequilíbrio da relação homem-natureza por uma lógica que transcende a necessidade natural.

No ambiente urbano, esses processos ficam mais evidentes pela presença de derivações que segundo Monteiro (2015, p. 86):

> "se apresentam na intensa mudança no uso do solo com o surgimento de uma em massa de edificações urbanas: sua arquitetura, numa estruturação morfológica e dinâmica funcional, com seu sistema viário de circulação interna e de relacionamento regional, ao cabo do que as primitivas condições geoecológicas do sítio vão sendo derivados por acréscimos. Aterros, represamentos e reservatórios d'água; eliminação de acidentes topográficos indesejáveis; substituições ou alterações, como aquelas produzidas na vegetação original extensivamente ou em manchas, em parques ou jardins etc. Tudo isso, aliado à própria dinâmica da população aí concentrada, circulando e desempenhando variadas atividades e serviços, faz com que as cidades sejam – por excelência – os lugares onde as resultantes ambientais configurem-se como obra conjunta de uma natureza retrabalhada e afeiçoada aos propósitos do viver humano."

Nesse sentindo Barry e Chorley (2013 p.415) mostram que "o caráter e a densidade das superfícies urbanas funcionam como os principais controles do clima térmico de uma cidade", ou seja, podem alterar o funcionamento de armazenamento e dispersão do calor gerado na atmosfera urbana.

Estudar o clima urbano consiste em entender o comportamento dos elementos climáticos e sua interação com a cidade. Modificando a estrutura da natureza original, modifica-se a composição atmosférica, o balanço de calor e as características da superfície. Essas mudanças geram efeitos no campo térmico, físico-químico e pluviométrico do espaço urbano.

Oke (1987) considera que a ilha de calor urbana (ICU) atua como principal manifestação do clima urbano. As ICUs não são responsáveis pela mudança climática global porque as cidades ocupam uma fração pequena da superfície terrestre.

Streutker (2003), Weng *et al.* (2003), Kumar e Shekhar (2015) e Pereira Trindade *et al.* (2017) mostram em seus estudos que a ilha de calor urbana é consequência direta da urbanização, destacando ainda que a vegetação tem uma relação direta com a amenização da temperatura.

Como produto do clima urbano, os efeitos climáticos locais às vezes confundem na aferição das mudanças climáticas globais por causa da localização das estações meteorológicas serem situadas nas áreas urbanas ou bem próximas da cidade (VOOGT, 2002, p.1).

Mesmo com a dificuldade de medição térmica dentro de uma escala específica de observação, a ICU receberá as alterações climáticas causadas por fatores humanos em nível local, além de uma adição de qualquer aumento ou modificação térmica proveniente de mudanças climáticas de âmbito global nas áreas urbanas. Nesse sentido, a importância de estudos que contemplem a identificação das ICUs, sua distribuição espacial e sua evolução temporal para o entendimento da interferência urbana no comportamento climático das cidades, necessitam de investigações que incorporem as particularidades de cada lugar ou região.

Segundo Lucena (2012) a literatura climática urbana possuí um número expressivo de estudos observacionais nos últimos 20 anos, delimitado basicamente por quatro abordagens: a utilização de transectos fixos e móveis, análises de séries temporais, técnicas de sensoriamento remoto e a modelagem atmosférica.

Lucena (2012) menciona em seu estudo que as contribuições com base nas metodologias e técnicas abordadas (ARNFIELD, 2003; KANDA, 2006; STEWART, 2011), desde as mais tradicionais, como os estudos de séries temporais climatológicas aplicando estatísticas variadas (CHUNG et al., 2004; FUJIBE, 2011; HOMAR et al., 2010) e o uso dos transectos de redes móveis e fixas colocadas pela cidade (SUN et al., 2009; MURPHY et al., 2010), até as técnicas mais recentes, como é o caso do sensoriamento remoto (STREUTKER, 2003; CHEVAL et al., 2009; STATHOPOULOU and CARTALIS, 2009; IMHOFF et al., 2010) e da modelagem atmosférica (YOSHIKADO, 1994; EZBER et al., 2007; VAN WEVERBERG et al., 2007; KARAM et al., 2010; OLESON et al., 2010; ZHANG et al., 2010).

Assim como, as diferentes técnicas para a identificação das ilhas de calor urbanas, a utilização de técnicas de sensoriamento remoto tem crescido no auxilio ao estudo dos lugares que apresentam as áreas mais quentes das cidades pela capacidade de utilização das bandas térmicas encontradas nas imagens de satélite, refletindo, dessa forma, sobre as condições de conforto térmico da sociedade envolvida.

O objetivo deste trabalho é analisar a ilha de calor urbana através do uso de técnicas em sensoriamento remoto no software QGIS 2.8.2 para a identificação do Índice de Temperatura de Superfície Terrestre (LST) e do índice de Vegetação da Diferença Normalizada(NDVI), utilizando imagens de satélites do *Landsat-5 (TM), Landsat-8 (OLI)* e Dados de Sensores de Infravermelho Térmico (TIRS) dos anos de 1984 e 2017 para o município de Ananindeua.

METODOLOGIA

A área estudada é o município de Ananindeua, o qual está localizado entre as coordenadas geográficas de latitude 01º21'56" sul e longitude 48º22'20" oeste, inserido na região equatorial, fazendo parte da área metropolitana da capital Belém, no estado do Pará, Brasil.

A localização estratégica do município e sua concentração demográfica, que conforme o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) apresenta uma população estimada 516.057 habitantes para o ano de 2017, o qualifica ser o segundo município mais populoso do Estado do Pará e o quarto da região Norte do Brasil.

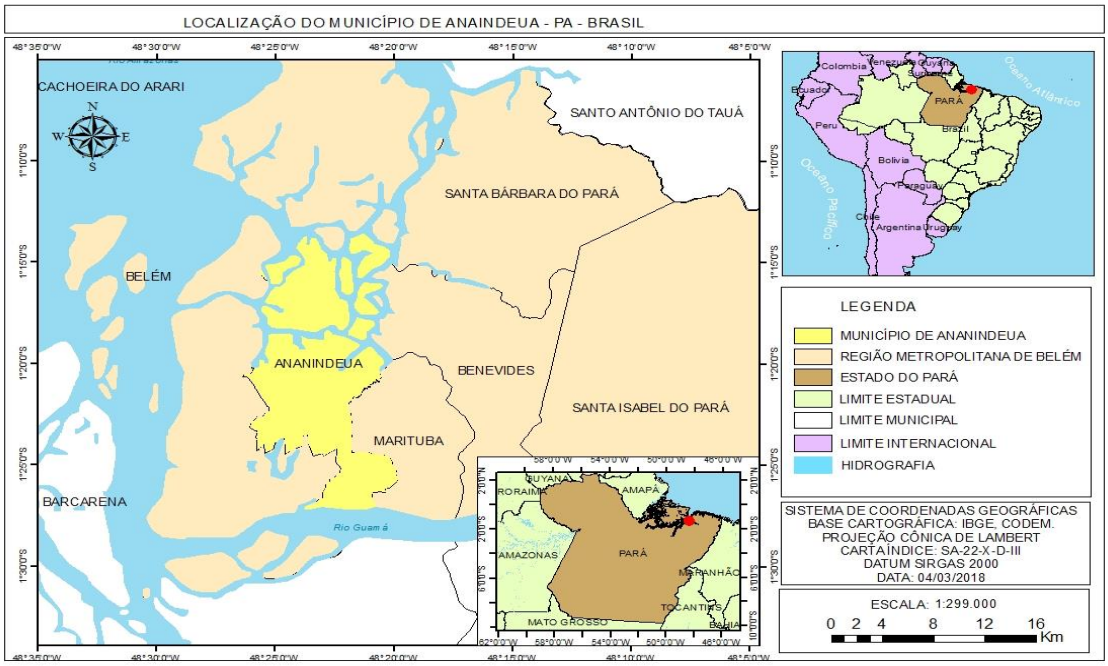


Figura 1 – Mapa de localização do Município de Ananindeua – PA – Brasil. Dados: IBGE.

A metodologia foi baseada na análise de um banco de imagens de satélite acessadas no site do Serviço Geológico dos Estados Unidos das Américas (USGS) com o critério da ausência de nuvens na área de estudo. Esse critério foi escolhido pelo motivo da dificuldade em encontrar imagens com o mínimo de nuvens, devido à intensa atividade convectiva da região equatorial amazônica. Isso dificultou muito a aquisição das imagens.

Para o mapeamento foram utilizadas as imagens do sensor Thematic Mapper (TM) a bordo do satélite LANDSAT5 e do LANDSAT 8 OLI (Operational Land Imager) com o sensor TIRS (Thermal Infrared Sensor). Sendo assim, foram adquiridas imagens dos anos de 1984 e 2017 com a órbita-ponto 223/061 que cobriram a área de estudo.

No processamento digital das imagens foi utilizado o software livre QGIS 2.8.2 em todas as etapas, desde o georreferenciamento até o levantamento dos dados de cobertura vegetal e temperatura de superfície que respectivamente foram avaliados a partir dos Índices de Vegetação de Diferença Normalizada (NDVI) e pela Temperatura de superfície terrestre (LST) baseado nos trabalhos de Isaya e Avdan (2016).

O processo das imagens consistiu em três etapas: a primeira pautada nas correções geométrica, radiométrica e atmosférica das imagens, a segunda está baseada na estimativa do NDV e terceira na identificação LST.

Na primeira etapa foi realizada baseada no processo de georreferenciamento das imagens, que consiste no reposicionamento da imagem através de parâmetros da imagem de referência, no caso onde as imagens foram associadas a uma projeção cartográfica (WGS 84) em função de uma imagem base Geocover_2003, sendo esta um composto da série Landsat e reprojetadas para o Datum WGS1984 UTM Zone 23 S.

Ainda na fase do pré-processamento das imagens, a correção atmosférica foi realizada através da correção atmosférica simples (DOS1), por meio do complemento Semi-Automatic Classification Plugin (CONGEDO, 2016).

A segunda fase foi realizada a identificação do NDVI, que segundo Ponzoni et. al. (2012) está baseado na diferença entre a máxima absorção em duas regiões espectrais do vermelho e do infravermelho-próximo, para o satélite LANDSAT5 correspondem as bandas 3 e 4, no LANDSAT 8 são as bandas 4 e 5.

Os valores de NDVI estão associados às superfícies específicas, a exemplo de corpos hídricos, solo e vegetação que apresentam simultaneamente NDVI os valores mais baixos (negativo), valores médios e valores mais altos, representando diferentes valores que variam de -1 a +1.

Entre as opções de estimativas da emissividade, optou-se em utilizar a estimativa com base na imagem NDVI (“Zang, Wang etal’s LSE algorithm”), alguns trabalhos já constataram a aplicação desse índice para a estimativa da emissividade apresenta resultados precisos (BOURSCHEIDT, 2015; ISAYA NDOSSI e AVDAN, 2016).

No processo de LST foi utilizado o plug-in foi criado por Milton Isaya Ndossi e por Ugur Avdan para extrair LST de imagem térmica infravermelha (TIR - Thermal InfraRed) adquirida pelo Landsat 5 TM, Landsat 7 ETM+ e Landsat 8 TIRS.

Segundo Isaya e Avdan (2016, p.3)o plugin Land Surface Temperature foi desenvolvido usando uma linguagem de programação Python, ele foi escolhido por ser uma linguagem suportada pela API (Application Programming Interface) do Qgis,

consegue ser independente da plataforma e apresenta uma variada biblioteca Geoespacial de software livre, entre elas para o processamento de raster utiliza a Biblioteca de Abstração de Dados Geoespacial (GDAL). O plugin é baseado em código-fonte aberto, o que permite aos usuários acessá-los e conhecer todo o procedimento de criação.

Para a extração da temperatura de superfície terrestre, após a obtenção da imagem de satélite Landsat TM 5 e 8 TIRS, foi necessário fazer a calibração radiométrica da banda termal, convertendo os números digitais (DN) para radiância. Essa conversão é imprescindível, pois fornece uma base para uma melhor comparação dos dados entre imagens tiradas em diferentes datas.

Esse plug-in concentra diversos algoritmos que permite converter Números Digitais (DN) para Radiância, Radiância para Temperatura de Brilho, o cálculo do NDVI, a estimativa da Emissividade de Superfície da Terra (LSE) e a extração da temperatura da superfície pela função de Planck.

Para identificar a TSC é utilizada a banda termal das imagens, LANDSAT5 (banda 6) e LANDSAT 8 (Banda 10), resultando na espacialidade da temperatura de superfície em graus Celsius.

RESULTADOS

O mapeamento de NDVI nos anos de 1984 e 2017 para o Município de Ananindeua resultou na figura 2 com os componentes A e B, respectivamente. Pela análise visual da imagem de 1984, percebe-se que a espacialidade das áreas apresentam cores que tendem do verde claro ao verde escuro com os maiores valores de NDVI, portanto uma presença maior de cobertura vegetal.

Em contrapartida, o ano de 2017 apresenta um aumento das áreas antropizadas e a consequente diminuição da cobertura vegetal, principalmente na área central do município, representada pelas cores que varia entre o vermelho ao alaranjado.

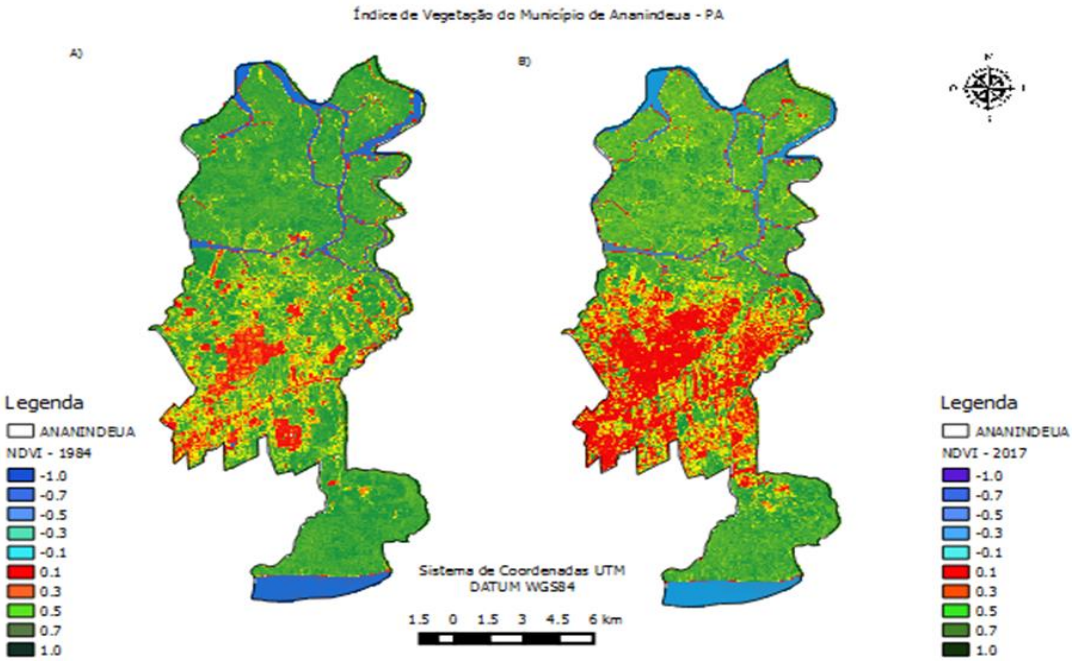


Figura 2 – Índice de Vegetação para o Município de Ananindeua/PA, Brasil nos anos de 1984 (A) e 2017 (B). Imagens LANDSAT 5 e 8 (USGS).

A ocupação territorial do município de Ananindeua reflete a intensa urbanização regional que segundo Becker (2013) foi desencadeada pela geopolítica do governo militar visando um projeto de integração nacional concebido na década de1960 e implantado na década de 1970, visando ocupar definitivamente a Amazônia brasileira.

Neste sentido, há um significativo aumento de sua população do município, de maneira planejada ou não, decorrente do grande número de áreas ocupadas, destaca-se principalmente a transição das décadas de 1970-1980, tendo sua maior expressão desse crescimento populacional a partir dos anos de 1980.

Rodrigues (1998) aborda que “nas décadas de 1970 e 1980, junto à periferização de classe média para Ananindeua, a ocupação espontânea passa a se intensificar e, provavelmente, mais ainda a ocupação habitacional planejada”, contribuindo assim para uma nova configuração espacial do município. Essas mobilidades populacionais contribuem para uma evolução demográfica à medida que o município de Ananindeua se desenvolvia em prol das políticas de habitação.

Em termos demográficos, o município de Ananindeua apresentou um aumento significativo que segundo dados do IBGE, entre os anos de 1970 e 1980, os números subiram de 22.527 habitantes para 65.878 habitantes. Ainda sobre essa perspectiva as décadas de 1990 e 2000, o crescimento foi de 88.151 habitantes para 393. 569 habitantes.

Esse aumento populacional será refletido na própria expansão urbana do município, acarretando uma série de transformações espaciais, além da diminuição da cobertura vegetal e na modificação do clima urbano.

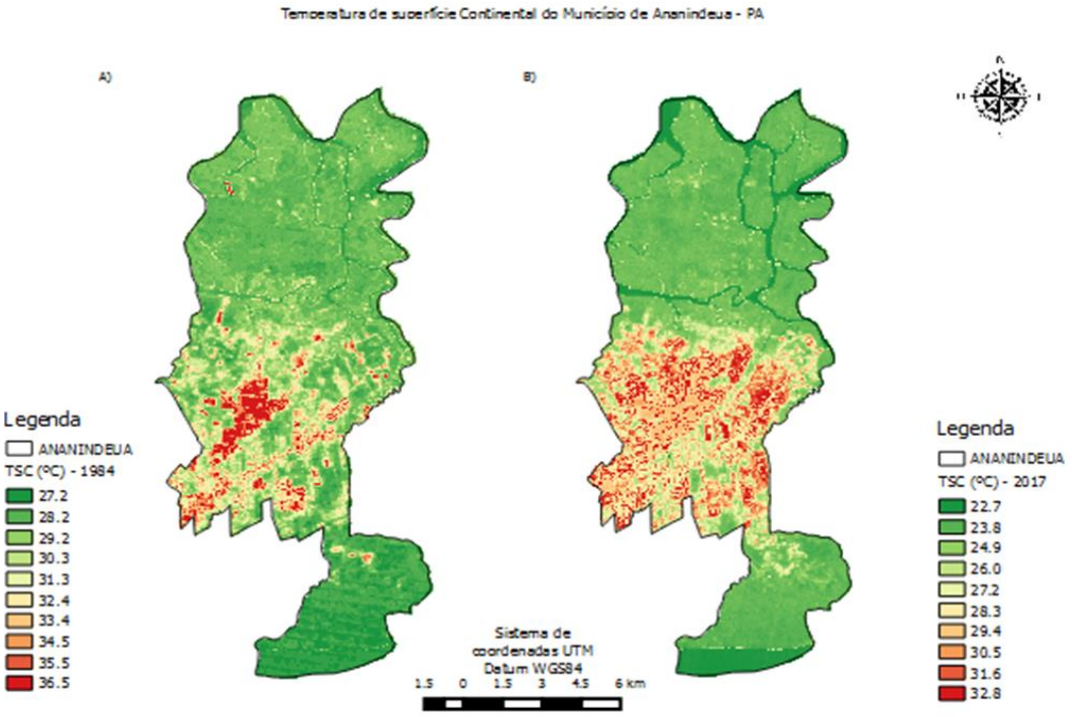


Figura 3 - Temperatura de superfície Continental para o Município de Ananindeua/PA, Brasil nos anos de 1984 (A) e 2017 (B). Imagens LANDSAT 5 e 8 (USGS).

Ao analisarmos as imagens A e B da figura 3 que ilustra a espacialidade dos valores de temperatura da superfície continental para o município de Ananindeua, é nítido visualizarmos o aumento na área de temperaturas mais elevadas na região central, variando entre 27.2 ºC e 36.5 ºC no ano de 1984 e de 22.7 ºC a 32.8 ºC no ano de 2017.

Apesar do valor máximo de temperatura ter diminuído na imagem do ano de 2017, as áreas que apresentam as cores que estão entre o alaranjado e vermelho apresentam as temperaturas mais elevadas e aparecem em maior extensão pelo município. Em contrapartida, as áreas de tonalidades mais verdes são áreas de temperaturas mais baixas.

A espacialização das áreas mais quentes do município de Ananindeua demonstra nitidamente a formação de ilhas de calor que se estabelece na área central do município em comparação as áreas norte e sul do mesmo.

A diminuição dos índices de NDVI e o aumento das áreas do mais quentes, identificados pelo LST, indicam uma relação inversa ao fato de se estabelecer uma

ocorrência entre o aumento das temperaturas durante o intervalo de 33 anos analisados pelas imagens de satélites do município de Ananindeua.

CONCLUSÕES

A partir da identificação e espacialização da cobertura vegetal (NDVI) e da temperatura de superfície terrestre (TSC) no município de Ananindeua é possível perceber uma estreita relação entre as áreas de temperaturas mais elevadas com as áreas com baixo índice de vegetação.

Essa concordância demonstrou que o crescimento urbano ocorrido nas últimas décadas no município, possibilitou a redução da vegetação e o consequente aumento da temperatura. Tal fato é de grande interesse ao planejamento urbano para evitar que isso afete a saúde da população local.

O uso QGIS para extrair índice NDVI e LST para análise de ilha de calor realizadas através do plugin Land Surface Temperature mostrou-se de forma eficaz na estimativa dos dados apresentados, além de ser de acesso gratuito e que permite uma redução nos custos das pesquisas acadêmicas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARRY, R. G.; CHORLEY, J. R. Atmosfera, tempo e clima, 9 ed, translated by Costa, R. C., Bookman: Porto Alegre, 2012.

BECKER, B. K. A Urbe Amazônida, Garamond : Rio de Janeiro, 2013.

BOURSCHEIDT, V. Análise da influência do uso do solo nas variações de temperatura utilizando imagens MODIS e LANDSAT 8. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto (SBSR), 17., 2015, João Pessoa. Anais... São José dos Campos: INPE, 2015. Artigos, p. 6750-6756. DVD, On-line. ISBN 978-85-17-00076-8. Disponível em: <http://www.dsr.inpe.br/sbsr2015/files/p1480.pdf>. Acesso em: 02 set. 2017

CHRISTOFOLETT, A. Modelagem de Sistemas Ambientais. São Paulo, Edgard Blücher Ltda, 1999. 236p.

CONGEDO, L. Semi-Automatic Classification Plugin Documentation: Release 5.0.2.1. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.29474.02242/1>. Acesso: 28 set. 2017.

ISAYA N. M.; AVDAN, U. “Application of Open Source Coding Technologies in the Production of Land Surface Temperature (LST) Maps from Landsat: A PyQGIS Plugin”. Remote Sens, 2016, vol 8, pp. 1-31.

LOMBARDO, M. A. Ilha de calor nas metrópoles: o exemplo de São Paulo. Ed. HUCITEC, São Paulo, 1985, 244p.

LUCENA, A. J. A Ilha de Calor na Região Metropolitana do Rio de Janeiro. 2012. Tese (Doutorado) - Instituto Alberto Luiz Coimbra da COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012.

KUMAR, D.; SHEKHAR, S. Statistical analysis of land surface temperature-vegetation indexes relationship through thermal remote sensing. Ecotoxicology and Environmental Safety, v.121, p. 39-44, 2015.
MONTEIRO, C. A. F. A Climatologia Geográfica no Brasil e a proposta de um novo paradigma, in Lima, M. (ed), A Construção da Climatologia Geográfica no Brasil, 1ª ed, Alínea: Campinas – SP, 2015, pp. 61-126.

OKE, T.R., 1987, Boundary Layer climate. 2 ed. Methuen, London.

PONZON I, F. J.; SHIMABUKURO, Y. E; KUPLICH, T.M. Sensoriamento remoto no estudo da vegetação, 2ª ed, Atualizada e ampliada, Oficina de Textos: São Paulo, 2012.

Relatório "Urbanization and development: Emerging Futures". Programa das Nações Unidas para os Assentamentos Humanos (ONU-Habitat). Disponível em: http://wcr.unhabitat.org/wp-content/uploads/sites/16/2016/05/WCR-%20Full-Report-2016.pdf. Acessado em 28 nov. 2017.

RODRIGUES, E. J. Banidos da Cidade e Unidos na condição: Cidade Nova; espelho da segregação social em Belém, NAEA: Universidade Federal do Pará – UFPA, 1998.

STREUTKER, D. R. A remote sensing study of the urban heat island of Houston, Texas. International Journal of Remote Sensing, Oxford, v.85, p.282 – 289, 2003.

PEREIRA TRINDADE, P. M. SALDANHA, D. L. PEREIRA FILHO. W. UTILIZAÇÃO DO INFRAVERMELHO TERMAL NA ANÁLISE ESPAÇO TEMPORAL DA TEMPERATURA DE SUPERFÍCIE E ILHAS DE CALOR URBANAS. Revista Brasileira de Cartografia, Rio de Janeiro, N 839 o 69/4, p. 837-855, Abr/2017.

VOOGT, J. A., 2002, "Urban Heat Island, Causes and consequences of global environmental change", Encyclopedia of Global Environmental Change, vol. 3, pp. 660-666.

WENG, Q.; LU, D.; SCHUBRING, J. Estimation of land surface temperature – vegetation abundance relationship for urban heat island studies. Remote Sensing of Environment, Oxford, v.89, p.467-483, 2003.

GERAÇÃO DE MODELO FÍSICO DA PAISAGEM PARA ANÁLISE DE VARIÁVEIS GEOMORFOLÓGICAS DO PARQUE NACIONAL DO ITATIAIA

Érika Medina de Medeiros[1]
Prof. Dr. Gustavo Mota de Sousa[2]

1 - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - Departamento de Geografia - (medeiroserika96@gmail.com)
2 - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - Departamento de Geografia - (gustavoms@ufrrj.br)

ABSTRACT

The study of the relations of man with the landscape is one of the several lines of thought of Geography and one of the oldest also, but not least and when it comes to the teaching of physical concepts of the landscape such understanding becomes essential. For this, the generation of physical models of the landscape is shown as an important didactic resource for a better understanding of the geomorphological variables, which, in turn, facilitate the knowledge of phenomena such as the generation of geomorphological indices, watershed analysis and forest fires. In this research, Itatiaia National Park (PNI) was the first National Park created in the country and also one of the most threatened by constant fires. Due to this the objective of this research was the construction of a physical model of the PNI capable of enabling the identification, demarcation and 3D spatialization of proven burn points inside and outside the PNI area. The results point to the construction of tactile physical models of the landscape as a scientific innovation capable of providing visualization and 3D spatialization of phenomena such as fires, thus facilitating the analysis by the administrators of the Itatiaia National Park.

Keywords: Physical Models; Model; Landscape; Geomorphological Variations; Itatiaia National Park.

INTRODUÇÃO

O estudo das relações do homem com a paisagem é uma das diversas linhas de pensamento da Geografia (Christofoletti, 2004) e uma das mais antigas também, contudo, não menos importante e quando se trata do ensino de conceitos físicos da paisagem tal compreensão se torna essencial pois a mesma consegue relacionar os atores físicos e os antrópicos, modificadores dos primeiros.

A construção de modelos físicos da paisagem, conhecidos como maquetes, se torna o instrumento mais adequado para a representação desses atores físicos, como também da relação que os mesmos possuem com os atores antrópicos, evidenciando assim as modificações sofridas pela paisagem, pois dentre as inúmeras problemáticas existentes na mesma destacam-se os incêndios florestais que, por sua vez, são decorrentes de práticas que envolvem a presença do homem ou da própria paisagem como principais deflagradores.

A partir disto, a maquete, segundo Castrogiovanni (2000), se torna um modelo tridimensional do espaço onde as interações sociais do usuário do modelo físico, no seu dia a dia, são passiveis de serem percebidas, praticamente em sua totalidade. Tal fato sugere que a utilização deste recurso dentro de sala de aula pode vir a auxiliar o processo de ensino-aprendizagem de conteúdos caros a ciência geográfica, mais precisamente, os conteúdos referentes a cartografia e a geomorfologia.

Quando se trata de alunos sem deficiência, encontra-se bibliografias diversas (Peluzo e Pagno, 2015; Silva e Araújo, 2018; Sousa e Aquino, 2014; Oliveira, Sampaio, Pompeu e Silva, 2016) a respeito da utilização de modelos físicos, no entanto, os mesmos são utilizados em sua maioria para o ensino de cartografia, relegando a geomorfologia a teorias e desenhos mal escalonados em livros didáticos que não dimensionam corretamente as feições geomorfológicas na paisagem estudada, dificultando, desta maneira, a visualização mental das mesmas e, consequentemente, a compreensão de tal conteúdo.

Tal *práxis* tradicionalmente utilizada (a do livro didático como único recurso didático utilizável) se torna inviável quando os alunos a que se deve ensinar possuem alguma deficiência visual, seja ela total (congênita ou adquirida) ou parcial (baixa visão). A descrição das feições geomorfológicas e a orientação cartográfica falada aos mesmos não possui nenhum valor e com isto o ensino de geografia fica defasado em comparação com os outros alunos. A adoção de modelos físicos da paisagem devidamente adaptados a escrita braille no que tange a legenda e título caso houver, demonstra-se como um recurso essencial para o ensino da geografia física para este público; facilitando, desta forma, o processo de ensino por parte dos docentes.

Isto posto, verificou-se que a geração de modelos físicos da paisagem caracteriza uma nova linha de pesquisa que deve ser explorada pela ciência por possibilitar novos caminhos para a mesma. Em razão disto, o objetivo desta pesquisa foi a construção de um modelo físico do Parque Nacional do Itatiaia (PNI), objeto de estudo escolhido para esta pesquisa por ser o primeiro Parque Nacional criado no país e também um dos mais ameaçados pelos constantes incêndios florestais ocorridos na região. Almejou-se, com a construção da maquete, a possibilidade de identificação,

demarcação e espacialização 3D dos pontos de queimadas comprovados dentro e nos arredores da área do PNI, sendo possível apontar, com o auxílio de outros dados geoambientais, as causas de tais incêndios.

METODOLOGIA

O objeto de pesquisa deste trabalho é o Parque Nacional do Itatiaia que se localiza na Serra da Mantiqueira entre os estados do Rio de Janeiro, Minas Gerais e São Paulo e faz parte da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, a qual abrange os municípios de Alagoas (MG), Bocaína de Minas (MG), Itamonte (MG), Itatiaia (RJ) e Resende (RJ) (Sousa et al., 2015) (Figura 1). Tal Parque recebeu este nome (que significa “pedra cheia de pontas”) da tribo indígena tupi-guarani devido à forma pontiaguda de seu relevo, exemplificado pelo Pico das Agulhas Negras que possui o ponto mais alto do Parque (2.791,55 metros).

O Parque Nacional do Itatiaia é a primeira UC a ser criada no Brasil tendo como data de institucionalização junho de 1937 que, “através da criação da Estação Biológica do Itatiaia a partir do Decreto nº 1713 (teve) como área original 11.943 ha” (Sousa et al., 2015) e que, alguns anos depois, ampliou-se para aproximadamente 30.000 ha (decreto nº 87.586), sendo sua extensão atual, contudo, constantemente ameaçada por queimadas de todo tipo.

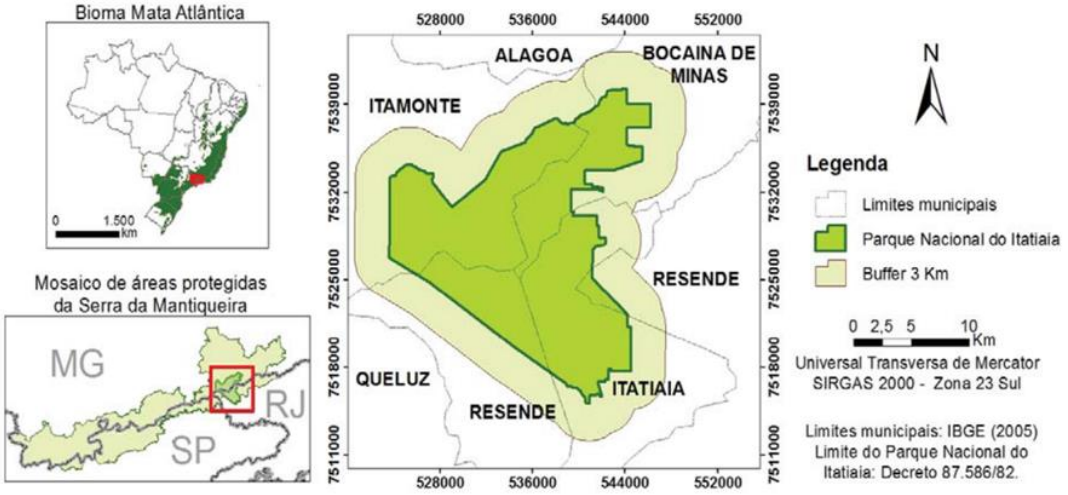


Figura 1. Localização do Parque Nacional do Itatiaia. Fonte: Sousa et al.,2015.

Destarte, este trabalho foi dividido em duas etapas. A Primeira Etapa se referiu a aquisição de dados, manipulação e criação do mapa em software livre de

geoprocessamento e análise de imagens de sensoriamento remoto. Já a Segunda Etapa se restringiu a descrever a metodologia de construção da maquete geomorfológica em si.

Para criar uma maquete geomorfológica passível de representar os pontos de queimadas espalhados pelo Parque, fez-se necessária a busca por dados confiáveis, o que foi encontrado disponível no Banco de Dados de Queimadas elaborado pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) entre o período de 1999 a 2016, como também a aquisição do polígono que demarca o limite do PNI e seu entorno (buffer de 5 km) (Tomzhiski, et al., 2012) que, por sua vez, foi capaz de englobar focos ligeiramente distantes do limite do Parque e que possuem, em certa medida, responsabilidade na ocorrência de determinadas queimadas (Figura 2).

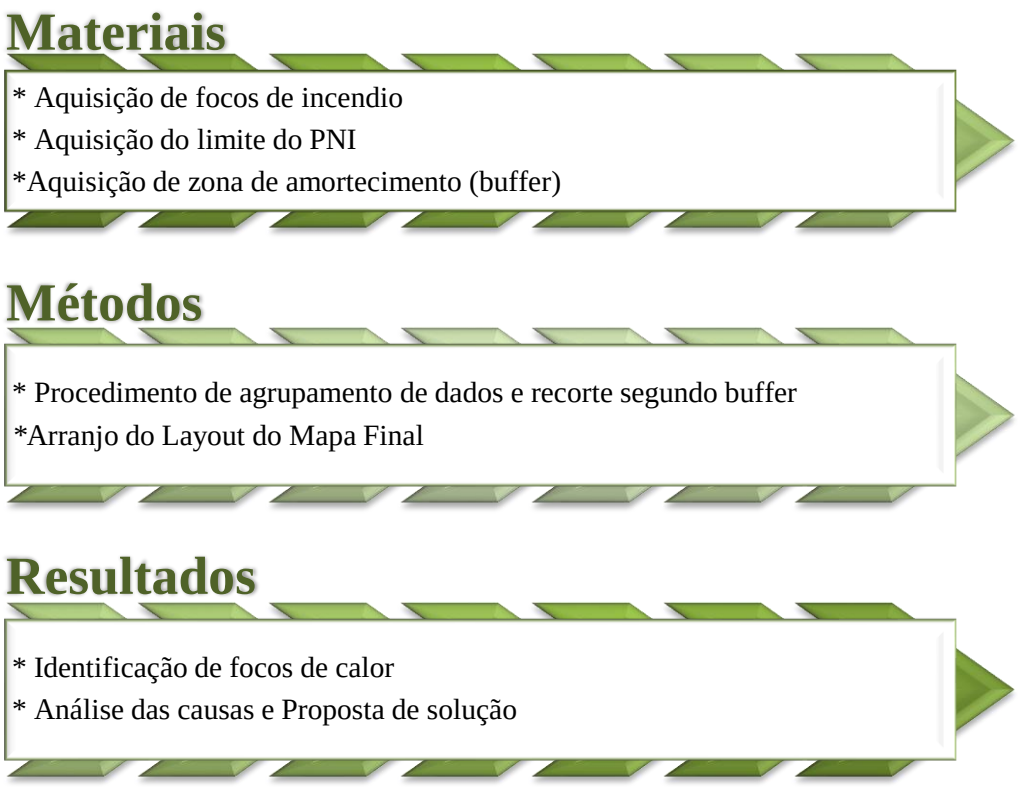


Figura 2. Fluxograma metodológico aplicado no estudo.

Adquirido tal banco de dados, segue-se para a manipulação dos dados de focos de calor através do software gratuito QGIS, onde fez se necessário agrupar os vetores através da ferramenta União pelo menos duas vezes no intuito de gerar apenas um arquivo com todos os vetores, realizado isto, modificou-se o Sistema de Referência de Coordenadas para WGS 84 UTM 23S para melhor manuseio e, por fim recortou-se os pontos muito distantes da zona de amortecimento (buffer) definida (Figura 3). Com isto obteve-se a localização dos pontos de maior incidência de

queimadas no período de 17 anos, com este dado tencionou-se espacializá-lo com a ajuda da construção de um modelo físico que, por sua vez, teve sua metodologia detalhada na próxima etapa.

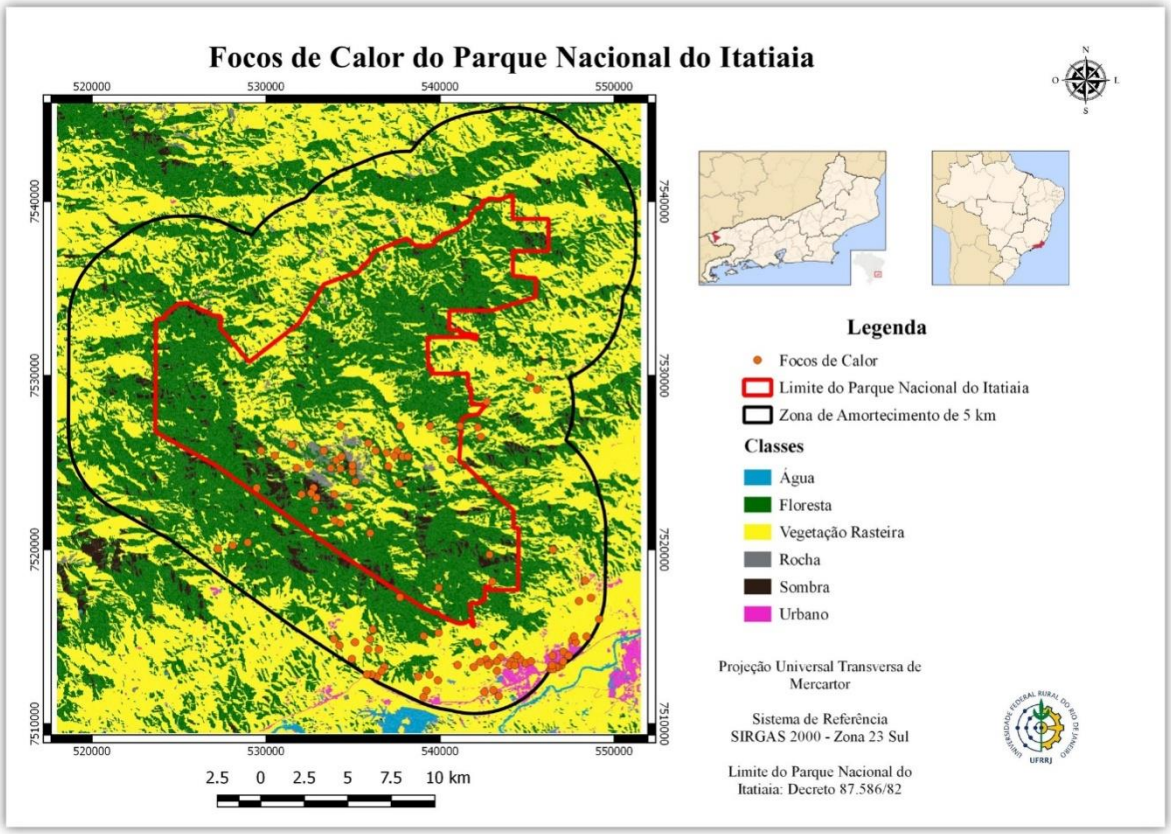


Figura 3. Mapa dos Focos de Calor do Parque Nacional do Itatiaia.

A segunda etapa para a geração do modelo físico do Parque Nacional do Itatiaia caracterizou-se pela aquisição de dados altimétricos através do Projeto TOPODATA (Valeriano, 2005) onde pode-se obter, através de um Modelo Digital de Elevação (MDE) (Folha 22S45), curvas de nível que demarcam a altimetria da região. Com tais dados se fez necessária a manipulação dos mesmos em software gratuito QGIS, o qual foi impetrado os dados referentes ao limite do Parque e de sua zona de amortecimento que serviram para restringir a abundância de curvas existentes na folha para apenas aquela área através da ferramenta *recorte*.

Com todo o mapa realizado, extraiu-se o mesmo em formato PDF (Portable Document Format ou Formato Portátil de Documento) a fim de abri-lo novamente no software Corel Draw que, por sua vez, foi o responsável por dividir o mapa em quatro folhas A4 (orientação retrato) capazes de uma vez impressas e juntas, formarem um mapa do tamanho de uma folha A0 (Figura 4), tamanho equivalente a folha de material EVA utilizada para a realização da maquete.

Figura 4. Mosaico montado a partir da impressão em partes do mapa.

Houve a necessidade de planejamento detalhado no que se refere a escolha das cores compostas na maquete a fim de que alunos com baixa visão possam também se utilizar do recurso didático; para eles se faz necessário que as cores sejam contrastantes e opostas em sua iluminação, isto é, cores como o verde e o azul nunca devem estar próximas pois é fácil confundi-las, já o laranja e o preto, por serem cores contrastantes, podem ser colocadas em contato (Figura 5, 6 e 7).

Figura 5. Base pronta e três conjuntos de cotas altimétricas realizados.

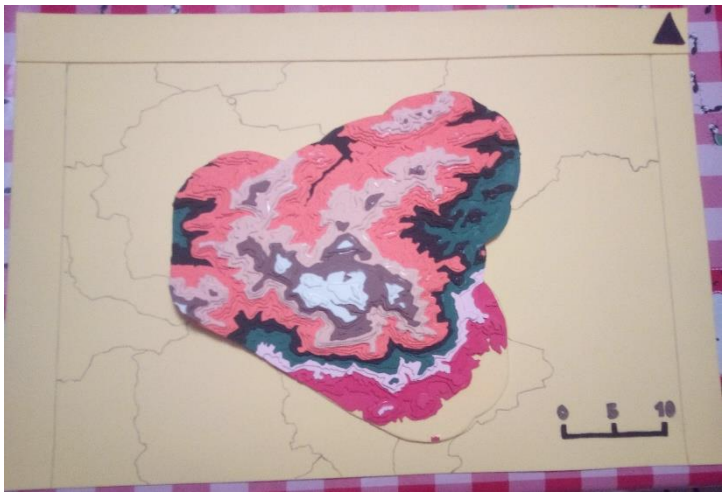


Figura 6. Feição topográfica terminada e convenções cartográficas sendo instaladas.

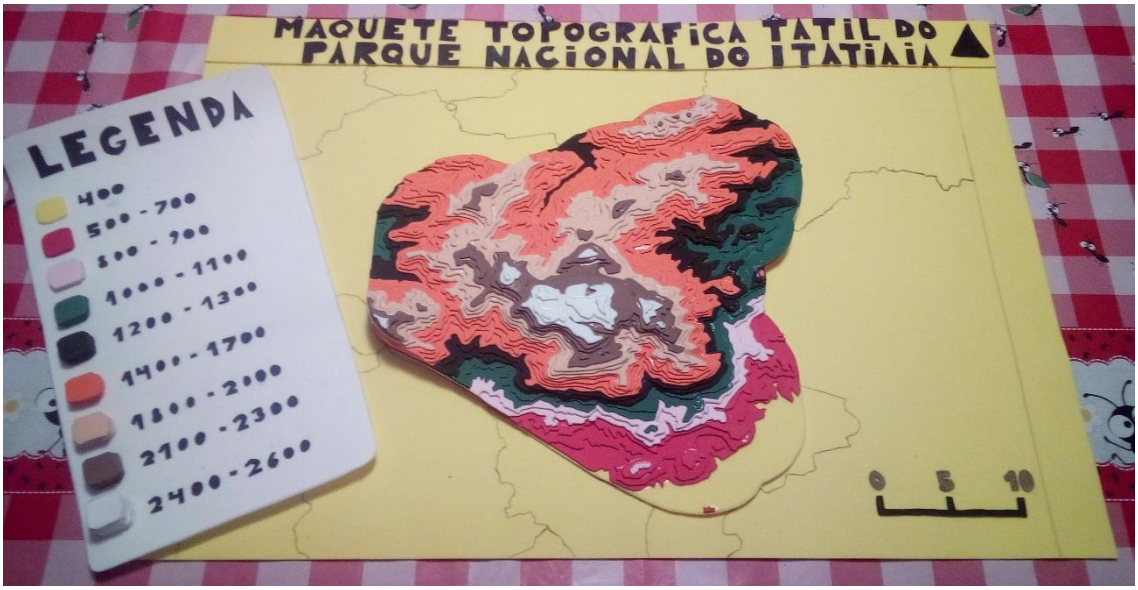


Figura 7. Maquete Topográfica Tátil do Parque Nacional do Itatiaia.

Diante de um maciço que, além de pertencer a mais de um município, também corta três estados da região sudeste, verificou-se a necessidade de identificar os limites entre municípios, mas sem prejudicar a feição. Para isto, utilizou-se tinta em relevo na cor preta de tal modo que, a partir desta ação, tornou-se possível identificar os limites da zona de amortecimento, os limites dos municípios como também os limites da própria maquete. Tal método auxilia o discente em sua busca incessante por localização no espaço geográfico a qual está inserido.

Com o modelo físico da paisagem do Parque do Itatiaia criado, fez necessário imprimir o mapa dos focos de calor a fim orientar na identificação dos mesmos na maquete através da colocação de alfinetes de ponta redonda nos locais dos focos de incêndio, obtendo assim resultados diferenciados.

RESULTADOS

Os resultados apontam uma grande variedade de formas de representação de uma mesma feição já que a mesma, na maquete, pode ser retirada a qualquer momento e colocada novamente no lugar através do artifício utilizado chamado velcro, o que abre a possibilidade de interpretações diferenciadas de um mesmo Parque Nacional, gerando mais pesquisas, mais produções e, ao mesmo tempo, se tornando um recurso didático capaz de gerar inquietações, antes inexistentes, seja provindas de alunos sem deficiência seja de alunos com deficiência se aplicadas na sala de aula de escolas da região.

A utilização de recursos didáticos, como a geração de modelos físicos da paisagem levam tanto o pesquisador como o aluno a analisar a paisagem de diferentes maneiras. Diminuindo a escala de representação comum dos dados utilizados nesta pesquisa, obtém-se um modelo capaz de representar uma área bem maior e, consequentemente, identificar as modificações evidentes na paisagem no decorrer dos anos e assim facilitar a comprovação de, por exemplo, queimadas feitas por condições naturais ou por condições antrópicas.

Com base em conhecimentos da geografia física sobre a região do Parque Nacional do Itatiaia pode-se dividir a aglomeração de pontos em dois grupos, um localizado dentro dos limites do PNI e outro no limiar da zona de amortecimento definida no entorno do limite do Parque. O primeiro grupo foi localizado na região mais Alta do Parque, no Pico das Agulhas Negras, onde o relevo além de se mostrar acentuado, possui um solo raso (neossolo litólico) que possibilita a ocorrência de afloramentos rochosos (Almeida, 2011), impossibilitando a fixação de vegetações mais densas e fechadas, com isto, tem-se uma formação campestre de larga escala na parte mais alta do Pico que, sua vez, possui alta combustibilidade, isto é, alta capacidade de se incendiar, evidenciando, assim, uma causa natural para as queimadas desta região.

Já o segundo grupo foi localizado no limite sul da zona de amortecimento de 5 km criada, esta área do Parque é caracterizada pela vegetação rasteira e presença de construções urbanas o que permite refletir sobre as queimadas antrópicas propositais ocorridas constantemente e que visam a expansão da área agrícola da região. Tais fatos se tornam fáceis de serem identificados, espacializados e analisados com a utilização do modelo físico da paisagem seja pelo pesquisador seja pelos discentes que através desta prática tornam-se aptos a pensar a paisagem e sua manutenção como de responsabilidade do homem e das novas gerações.

CONCLUSOES

Com base na análise das variáveis geomorfológicas do Parque Nacional do Itatiaia a partir da aquisição de dados de sensoriamento remoto e a construção de um modelo físico da paisagem pode-se concluir que tal recurso didático se configura como um instrumento essencial para a visualização 3D de feições geomorfológicas e a compreensão de dinâmicas espaciais ocorridas na área estudada.

Tais recursos se utilizados dentro de sala de aula para o ensino de geografia, principalmente, no que tange, ao ensino de conteúdo específico como a cartografia e a geomorfologia, proporcionam aos discentes a internalização de tais conhecimentos com mais eficiência, contudo, isto não só acontece com discentes sem deficiência não. Para alunos com deficiência visual completa ou parcial se faz necessário a estimulação do sentido do tato e a maquete é o instrumento mais adequado para esta estimulação pois é a responsável por incentivar a concretização de imagens mentais das feições trabalhadas, dando significado a signos (Sposito, 2004) antes apenas lecionados abstrativamente, sem valor de aprendizado algum para as crianças cegas ou com baixa visão.

Entretanto, a construção de uma maquete do Parque Nacional do Itatiaia possui diversas possibilidades, sendo a análise geoambiental a escolhida por esta pesquisa por abarcar questões ambientais pelos quais o parque vem sofrendo por anos, como as queimadas. Com a construção do modelo foi possível identificar, espacializar e analisar os focos de incêndios captados e documentados no Banco de Dados de Queimadas do INPE, reconhecendo, a partir disto, dois grupos (ou conglomerados) de focos de incêndios em áreas específicas do parque e fora de seus limites também.

Com a análise detalhada de tais dados obteve-se a convicção de que o primeiro grupo de focos, localizado no Pico das Agulhas Negras (ponto mais alto do Parque), teve como causa fatores naturais da região em específico; já o segundo grupo, encontrado já fora dos limites do Parque e dentro da zona de amortecimento definida pela pesquisa, em uma região entre o Parque e a área urbana, tem como característica a presença de produções agrícolas que se utilizam do artifício das queimadas para renovar plantações e aumentar suas áreas já que não se preocupam com a fiscalização para combate-las.

A partir deste estudo, os administradores do Parque Nacional do Itatiaia terão o conhecimento necessário para levar a técnica de construção de modelos físicos da paisagem para a mesa de gestão e, adotando-a, prover a prevenção, a fiscalização, o combate, a recuperação e a educação ambiental no que tange ao ensino do respeito a

natureza para crianças e adultos visitantes do parque, ações essenciais para a permanência de um dos últimos refúgios de florestas protegidas e genuinamente brasileiras existentes no país.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, J. P. Revisão do Plano de Manejo do Parque Nacional do Itatiaia: Diagnóstico do Meio Físico. Relatório técnico, pp. 97, 2011.

CASTROGIOVANNI A.C. Ensino de geografia: práticas e textualizações no cotidiano. Porto Alegre: Mediação., 2000.

CHRISTOFOLETTI, A.L.H. Sistemas dinâmicos? As abordagens da Teoria do Caos e da Geometria Fractal em Geografia., 2004. In: Reflexões sobre a Geografia Física no Brasil. MENEZES, P.M.L.; FERNANDES, M.C. Roteiro de Cartografia. São Paulo: Oficina de Textos, 288 p., 2013.

ICMBio, INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. Limite do Parque Nacional do Itatiaia. Banco de Dados. Disponível online via: <http://www.icmbio.gov.br/portal/geoprocessamentos/1-menu-servicos/4004-downloads-mapa-tematico-e-dados-geoestatisticos-das-uc-s>. Acesso em: 27 de julho de 2017.

INPE, INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. Focos de Calor do Parque Nacional do Itatiaia. Período de 1999 a 2016. Banco de Dados de Queimadas. Disponível na internet via https://prodwww-queimadas.dgi.inpe.br/bdqueimadas. Acesso em: 27 de julho de 2017.

OLIVEIRA, A. C. F.; SAMPAIO, A. E.; POMPEU, C. L. e SILVA, E. C. M. O uso de maquetes como recurso didático para o ensino da geografia física na educação básica. Revista IHGP da Universidade Federal do Pará, v. 3, n.1, 2016. ISSN 2359-0831. Disponível em: <http://www.ihgp.net.br/revista/index.php/revista/article/view/51>. Acesso em: 31 de julho de 2018.

PELUZO, D. e PAGNO, F. O Uso de maquetes como recuso de aprendizagem. V Seminário Nacional interdisciplinar em Experiências Educativas. Anais, v.1, n.1, p. 1059-1068. ISBN: 978-85-89441-67-4. Disponível em: <http://cac-php.unioeste.br/eventos/senieeseminario/anais/Eixo4/O_USO_DE_MAQUETES_COMO_RECURSO_DE_APRENDIZAGEM.pdf>. Acesso em: 31 de julho de 2018.

SILVA, E. R. F. e ARAÚJO, R. L. Utilização da maquete, como recurso didático para o ensino da Geografia. I Colóquio Internacional de Educação Geográfica e IV Seminário Ensinar Geografia na Contemporaneidade. Universidade Federal de Alagoas – Maceió. Anais, v. 1, n.1, 2018.

SOUSA, G.; FERNANDES, M. C. e; COSTA, G. A. Classificação da susceptibilidade a ocorrência de incêndios através de mineração de dados e GEOBIA. Revista Brasileira de Cartografia. N. 67/3: 555-567. ISSN: 1808-0936, 2015.

SOUSA, L. S. e AQUINO, C. M. S. A maquete como ferramenta facilitadora do processo ensino e aprendizagem em geografia: um estudo de caso na escola Ney Rodrigues de Vasconcelos, Timon/MA. Geosaberes, Fortaleza, v. 5, n. 9, p. 68-79, jul.

2014. ISSN 2178-0463. Disponível em: <http://www.geosaberes.ufc.br/geosaberes/article/view/239>. Acesso em: 31 de julho de 2018.

SPOSITO, E. S. Geografia e Filosofia, contribuição para o ensino do pensamento geográfico. São Paulo: Ed. UNESP, 2004.

TOMZHISKI, G. W.; RIBEIRO, K. T.; FERNANDES, M. C. Análise Geoecológica dos Incêndios Florestais do parque Nacional do Itatiaia. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Parque Nacional do Itatiaia. Boletim Número 15. Ministério do Meio Ambiente. 164 p., 2012. Disponível online via: http://www.icmbio.gov.br/parnaitatiaia/o-que-fazemos/pesquisa/boletins.html. Acessado em 15 de abril de 2017.

VALERIANO, M. M. Modelo digital de variáveis morfométricas com dados SRTM para o território nacional: o projeto TOPODATA. In: Anais do XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Goiânia-GO, 2005.

ANÁLISE DAS FERRAMENTAS DE GEOPROCESSAMENTO PARA INTERPOLAÇÃO DOS FOCOS DE QUEIMADAS/INCÊNDIOS NAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DA NATUREZA DO ESTADO DO RIODE JANEIRO

Ana Karoline Ramos Alves[1]
Anna Letícia Espíndola de Oliveira[1]
Marcus Vinícius Alves de Carvalho[1,2]

1 – UFRJ: Universidade Federal do Rio de Janeiro - Departamento de Geografia / CCMN / IGEO - Laboratório ESPAÇO: Sensoriamento Remoto e Estudos Ambientais (ana.karoline.ramos.alves@gmail.com; nika27@gmail.com; marcus.br@gmail)
2 – UFF: Universidade Federal Fluminense - Departamento de Geografia / IGEO - POSGEO: Programa de Pós-Graduação em Geografia

ABSTRACT

Due to the considerable size of Brazil, the techniques of Remote Sensing and Geoprocessing have been adopted with the purpose of monitoring and analyzing different territorial dynamics of natural or anthropic origin. From June 1998 until today, the National Institute for Space Research (INPE), an agency linked to the Ministry of Science, Technology and Innovation, has been monitoring the occurrence seats of fire throughout the country through the "BDQUEIMADAS: Database of Burned" (http://www.inpe.br/queimadas/bdqueimadas). This scientific program has made the spatial location of detected foci (in Shapefile and KMZ format) and other derived products (fire risk, burned area, among others) freely available to society. For this, INPE has used all satellites that have optical sensors operating in the thermal-medium range of 4 micrometers to which it has access. In this context, the Nature Conservation Units (Ucs, acronym in brazilian portuguese) merit relevant attention, since they are protected areas by law that aim to preserve biomes, natural ecosystems, biodiversity and regional and local peculiarities. The state of Rio de Janeiro is part of the Atlantic Forest Biome, which in turn is very rich in biodiversity, sheltering relevant fauna and flora diversity that has been affected by environmental degradation. For the analysis of the data was used to kernel density tool in ArcMap / ArcGIS software. In this way, through the present work it was possible to detect the periods of the years and the years that presented the highest occurrence and the UCs that have suffered most from burnings / fires. In turn, such information is of considerable importance for environmental planning and management.

Keywords: Focos de Queimadas, Sensoriamento Remoto, Unidades de Conservação da Natureza, Geoprocessamento, Preservação, Seats of Fire, Remote Sensing, Nature Conservation Units, Geoprocessing, Preservation.

INTRODUÇÃO

O fogo pode consideravelmente alterar o ambiente. Desde os primórdios ele tem sido capaz de modelar ecossistemas e influenciar a nossa forma de vida. O mundo evolui com o fogo, controlando-o e aprendendo a utiliza-lo de variadas maneiras, contudo, ele continua sendo um desafio. A destruição causada por queimadas e incêndios preocupam os ambientalistas, os cientistas e a toda a sociedade, especialmente pelo impacto ambiental desses fenômenos.

As queimadas e os incêndios são fontes de danos aos ecossistemas florestais nas regiões em desenvolvimento. A necessidade de novas áreas agropecuárias, o avanço da urbanização, desmatamentos, disputas fundiárias, protestos sociais, balões de São João entre outros são algumas das principais razões das queimadas e incêndios registrados.

De acordo com Soares (2002), dos vários impactos que atingem os recursos florestais, o fogo é o potencialemnete mais desastroso. Continuamente florestas e outros tipos de vegetação são expostos à ocorrência de incêndios de várias intensidades. Em diversos países a situação tem se acentuado devido ao aumento da população e à incidência cada vez maior de causas humanas, principalmente incendiárias.

Por esses motivos viu-se a necessidade de criar áreas de proteção ambiental visando o equilibrio ecológico do meio ambiente para as futuras gerações, além de proteger e preservar. As áreas de preservação já existiam em 1937, que é o ano de fundação do primeiro parque nacional brasileiro, o Parque Nacional de Itatiaia, no Rio de Janeiro. A evolução dessa preocupação está estabelicida em um capítulo constitucional no artigo 225, da Constituição Federal (1988). Com a regulamentação pode-se conceituar que:

> "Unidades de conservação são espaços territoriais, que por força de ato do Poder Público, estão destinados ao estudo e preservação de exemplares da flora e da fauna. As unidades de conservação podem ser públicas ou privadas. O estabelecimento de unidades de conservação foi o primeiro passo concreto em direção à preservação ambiental." (ANTUNES, 2011, p. 645).

Com o intuito de promover a proteção ambiental, o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) desenvolveu e vem aprimorando o programa BDQUEIMADAS para acompanhar e reduzir o fenômeno dos incêndios/queimadas. Em 1998 o IBAMA/PROARCO iniciou a parceria destacando sua atenção para a Amazônia. Os dados do programa BDQUEIMADAS são adquiridos através das imagens termais dos

satélites meteorológicos NOAA, GOES, TERRA e AQUA e posteriormente são incluídos a dois sistemas geográficos de informações.

A eficácia e a rapidez na detecção e monitoramento dos incêndios são primordiais para proporcionar o controle do fogo, a redução de custos nas ações de combate e diminuição de danos. Além do mais, um conhecimento equivocado de uma localização do incêndio e da dimensão da área queimada interfere na estimativa do impacto do fogo no ambiente. Desta maneira, uma forma eficaz de identificar e monitorar os incêndios florestais são essenciais para o planejamento dos danos causados pelo fogo. Sader et al. (1990) recomendam para um melhoramento das analises para estudos ambientais uma combinação de produtos e técnicas de Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento.

Por sua vez, o Geoprocessamento surge como um conjunto de técnicas computacionais que opera sobre uma base de dados georreferenciados, capaz de integrar os diversos fatores que retratam a realidade de uma determinada região (SILVA, 2001). Segundo Nogueira (1996) com as informações geradas pelo SIG, podemos elaborar modelamentos matemáticos, os quais permitem, a partir de mapas georreferenciados e com atributos conhecidos, manipular e realizar operações com diferentes fatores ambientais.

Mediante o exposto, o presente estudo tem por objetivo analisar uma série de dados multitemporais de focos de queimadas/incêndios provenientes do INPE que esteja compreendida entre os anos de 2007 e 2017, e que tenha ocorrido exclusivamente nas Unidades de Conservação (Estaduais e Federais) do estado do Rio de Janeiro.

METODOLOGIA

O presente trabalho foi direcionado às unidades de conservação federais e estaduais do estado do Rio de Janeiro (Figura 1), que de acordo com um levantamento realizado pelo INEA em 2016 totalizavam cerca de 20 unidades de conservação com proteção integral estaduais, 15 unidades de conservação de uso sustentável estaduais, 11 unidades de conservação de proteção integral federais e 8 unidades de conservação de uso sustentável federais.

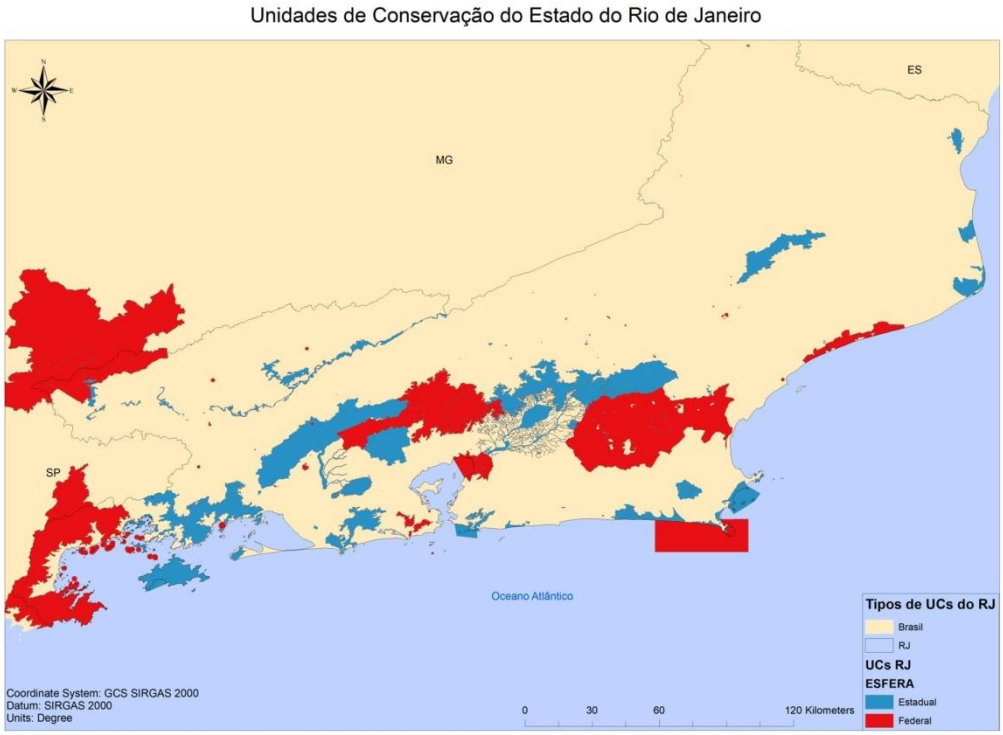


Figura 1. Mapa das áreas das UCs estudadas e federais no estado do Rio de Janeiro.

Para a coleta dos dados utilizados para confecção dos mapas foram feitas pesquisas bibliográficas sobre o tema, busca de dados de focos de queimadas/incêndios e dos shapefiles das UCs federais e estaduais do Rio de Janeiro. Os dados relativos as queimadas foram obtidos através do sistema de monitoramento de queimadas denominado BDQUEIMADAS da base 1, desenvolvida pelo INPE, referentes ao período de 10 anos, compreendendo assim os anos de 2007 a 2017. A plataforma BDQUEIMADAS além de incluir o monitoramento operacional de focos de queimadas e de incêndios florestais detectados por satélites, também apresenta o cálculo e previsão do risco de fogo da vegetação, com dados atualizados a cada três horas, todos os dias do ano. O shapefile das Unidades de Conservação foi obtido pelo Centro Nacional de Conservação da Flora/Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, onde vinha informações de todas as UCs do Rio de Janeiro em todas as esferas (Federais, Estaduais e Municipais).

No ArcMap/ArcGIS, através da função Selection by Location foram selecionados os pontos de focos de queimadas/incêndios que ocorreram dentro das UCs federais e estaduais. Com os pontos de focos nas UCs foi aplicada a ferramenta Kernel density que, por sua vez, é uma alternativa voltada para a análise geográfica do comportamento de padrões.

A ferramenta Kernel Density calcula a densidade de recursos em uma vizinhança em torno desses recursos. Sobre cada ponto é colocado uma superfície suavemente curva. O valor da superfície é mais alto na localização do ponto e diminui com o aumento da distância do ponto, chegando a zero na distância do raio de pesquisa do ponto. Apenas uma vizinhança circular é possível. A densidade em cada célula de rastreio de saída é calculada adicionando os valores de todas as superfícies do kernel onde elas se sobrepõem ao centro da célula de rastreio. A função kernel é baseada na função do núcleo quártico descrita em Silverman (1986).

$$F(x) = \frac{1}{nh}\sum_{i=1}^{n} K\frac{x-Xi}{h}$$

$$\int_{-\infty}^{\infty} K(x)dx = 1$$

No mapa é plotado, por métodos de interpolação, a intensidade pontual de determinado fenômeno em toda a região de estudo, de forma que se tem uma visão geral da intensidade do processo em todas as regiões do mapa.

RESULTADOS

Com base nos dados e no produto final obtido foi possível observar as Unidades de Conservação que mais sofreram ações de fogo, queimadas ou incêndios, no período de 2007 a 2017.

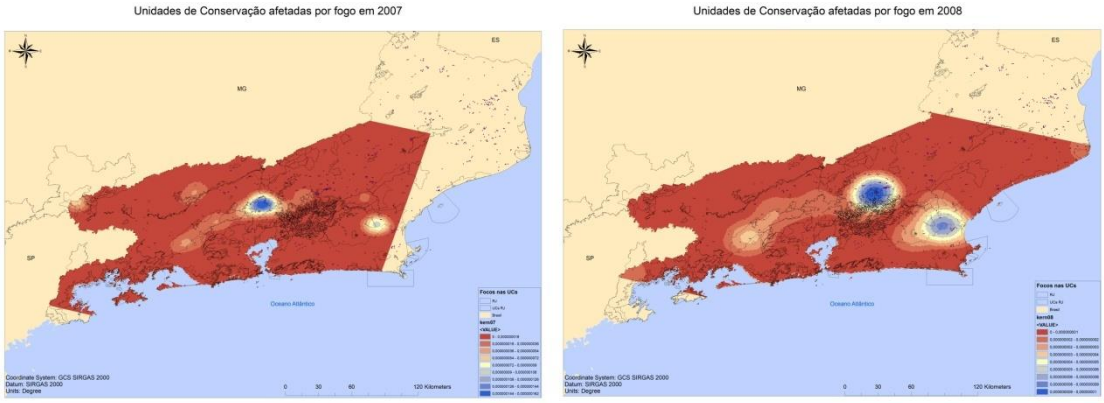


Figura 2. Mapa de Kernel para 2007 e 2008, respectivamente.

No ano de 2007, no mapa apresentado na figura 2, é visto que a Unidade de Conservação que mais sofreu com a ação do fogo foi a Área de Proteção Ambiental

de Petrópolis, de esfera Federal. Ainda é perceptível que existem outras UCs atingidas mas que possuem menor ocorrência de índices de focos do que a APA Petrópolis. Na figura 2 ainda é apresentado o mapa para o ano de 2008 onde as UCs que mais se destacaram foram a Área de Proteção Ambiental da Bacia do Rio Macacu e Área de Proteção Ambiental da Bacia do Rio São João/Mico-Leão-Dourado, ambas da esfera Federal.

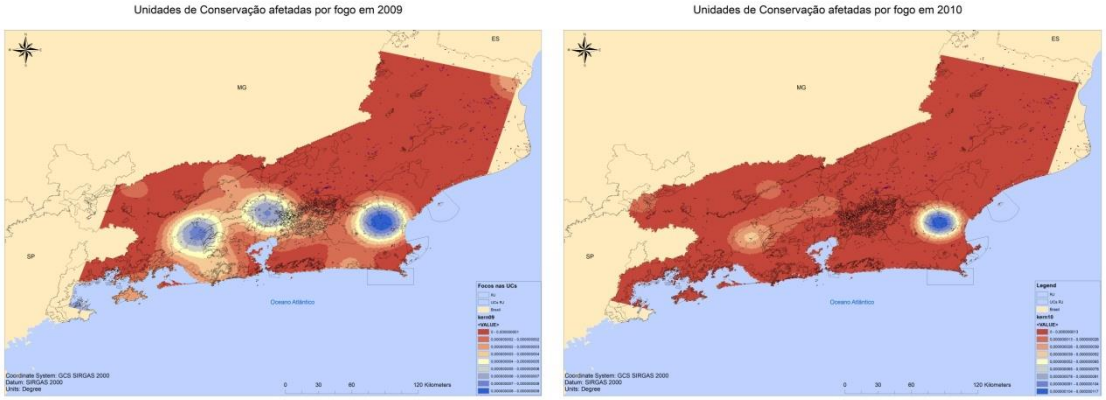


Figura 3. Mapa de Kernel para 2009 e 2010, respectivamente.

Na figura 3, correspondente ao mapa para o ano de 2009, se comparado aos dois anos anteriores, as Ucs foram mais atingidas por incêndio/queimada, sendo destacadas em magnitude de ocorrência, as APAS São João/Mico-Leão-Dourado e Petrópolis, ambas de esfera federal, e a Reserva Biológica Poço das Antas, inserida no território da APA de São João de esfera estadual.

Em 2010, figura 3, mostra que duas unidades de conservação tiveram números consideráveis de focos, sendo elas a APA da Bacia do Rio São João/Mico-Leão-Dourado de esfera federal e a Reserva Biológica Poço das Antas, de esfera estadual que está inserida no território da APA São João.

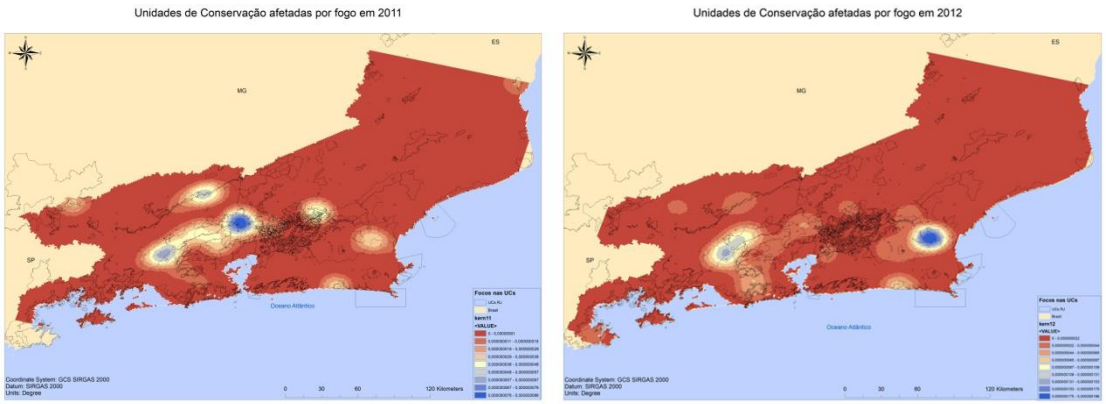


Figura 4 - Mapa de Kernel para 2011 e 2012, respectivamente.

Na figura 4, a parte correspondente ao mapa de 2011 mostra que já foi um ano com alta ocorrência de focos nas UCs. Sendo as que mais se destacaram: a APA de Petrópolis de esfera federal e as unidades de conservação de esfera estaduais APA guandu e o Refúgio da Vida Silvestre do Médio Paraíba. Através do mapa para o ano de 2012 (figura 4) é possível perceber que as unidades de conservação que mais enfrentaram focos foram a APA da Bacia do Rio São João/ Mico-Leão-Dourado de esfera federal e a APA Guandu de esfera estadual. Por conseguinte por ocupar a mesma área territorial que a APA da Bacia de São João, a Reserva Biológica Poço das Antas também apresenta um número elevado de focos.

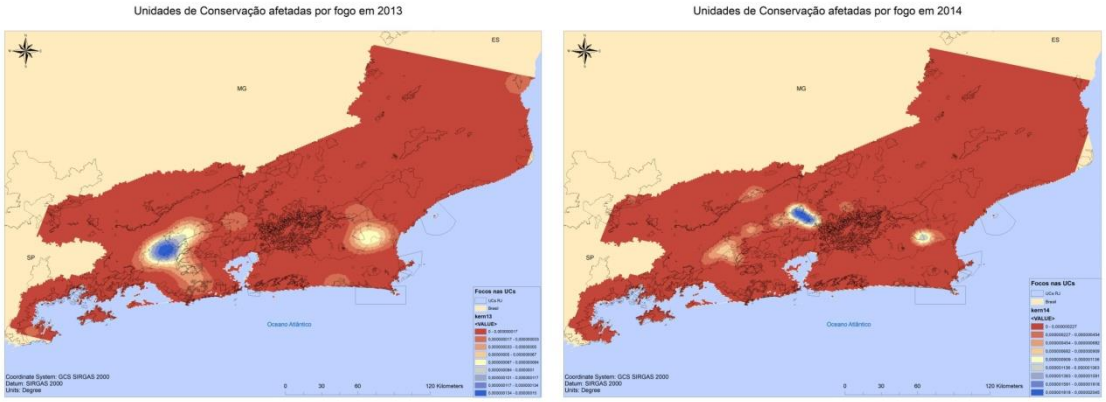


Figura 5 - Mapa de Kernel para 2013 e 2014, respectivamente.

No ano de 2013 (figura 5) diferente dos outros anos já apresentados, apenas a APA Guandu teve um número elevado de focos. Já para 2014, visto na figura 5, a UC que apresentou maior número de focos foi a APA Petrópolis, mostrando também um número menor de focos na APA da Bacia São João/Mico-Leão-Dourado.

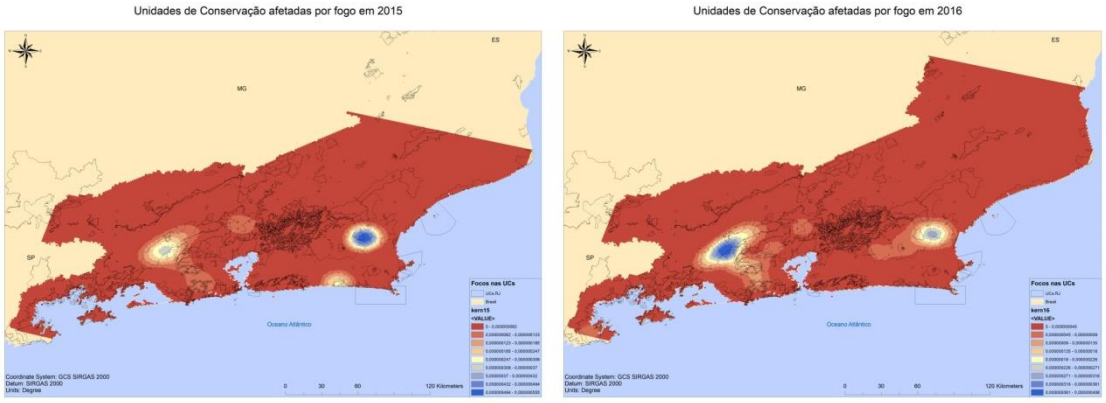


Figura 6 - Mapa de Kernel para 2015 e 2016, respectivamente.

Para os anos de 2015 e 2016, apresentados na figura 6, a APA da Bacia do Rio São João/Mico-Leão-Dourado é destacada, sendo em ordem maior no ano de 2015, enquanto em 2016 a APA Guandu tem um destaque maior.

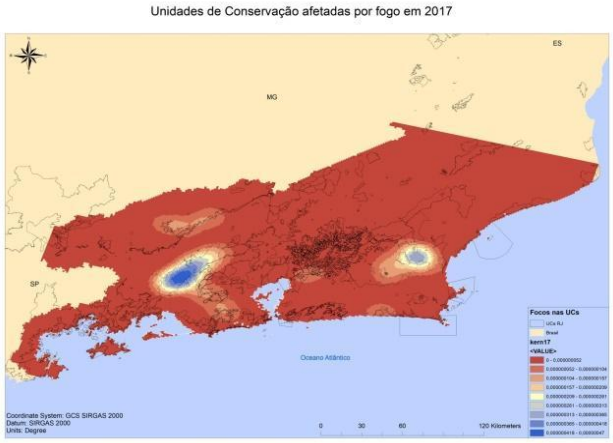


Figura 7 - Mapa de Kernel para 2017.

O último ano analisado foi 2017, com mapa apresentado na figura 7, que mostrou uma grande área da APA Guandu com altos números de focos e mostrou uma área quase semelhante ao ano anterior para os focos na APA da Bacia do Rio São João/Mico-Leão-Dourado.

Para auxiliar no entendimento, na Tabela 1 estão os valores de ocorrências do focos de queimadas/incêndios para as três Unidades de Conservação que mais se destacarm ao longo da análise do período de 10 anos, sendo duas de esfera federal e uma estadual. Nessa tabela é notório que o ano de 2014 foi o que apresentou o maior número de focos, com destaque para a APA de Petrópolis, com 752 focos.

Tabela 1 - Pontos de queimadas nas UCs mais afetadas.

ANO	São João(F)	Petrópolis(F)	Guandu(E)
2007	**36**	**77**	**38**
2008	**12**	**2**	**6**
2009	**15**	**10**	**13**
2010	**82**	**19**	**51**
2011	**25**	**50**	**66**
2012	**140**	**30**	**134**
2013	**68**	**17**	**146**

2014	**224**	**752**	**515**
2015	**118**	**5**	**261**
2016	**214**	**33**	**310**
2017	**254**	**14**	**374**

CONCLUSÕES

Tendo em vista os resultados, pode-se verificar que considerável ocorrência dos focos de incêndios aconteceu em duas unidades de conservação federais e em uma unidade de conservação estadual no Estado do Rio de Janeiro, sendo: a Área de Proteção Ambiental da Bacia do Rio São João/Mico-Leão-Dourado, a Área de Proteção Ambiental de Petrópolis e a Área de Proteção Ambiental Guandu, respectivamente. Contudo, algumas unidades não apresentaram focos ou o número de incêndios foi relativamente baixo. Pode-se relacionar entre as principais causas desses altos números de focos nessas três unidades, a queima para limpeza de pasto ou de áreas agrícolas em regiões próximas que acabam se alastrando para as áreas das UCs e a queda de balões, uma atividade criminosa bastante comum no estado do Rio de Janeiro. Deve-se considerar que os meses que apresentam menores quantidades de chuva e umidade relativa do ar são mais suscetíveis a incêndios. No ano de 2014, onde teve o maior número de focos de incêndios/queimadas, a região Sudeste do Brasil teve uma das maiores secas da história, o que favoreceu o número de incêndios florestais, principalmente na região Serrana, o que justifica o alto número de 752 focos de incêndios/queimadas na APA Petrópolis e os altos valores nesse ano para as demais Unidades de Conservação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTUNES, Paulo de Bessa. *Direito ambiental*. 13. ed. São Paulo: Lumen Juris, 2011.

NOGUEIRA,R.N Modelamento matemático em Sistemas de Informações Geográficas aplicado ao levantamento preliminar de solos.Pelotas: DS/FAEM/UFPEL,1996,p88 Dissertação(Mestrado em Agronomia) Universidade Federal de Pelotas,1996.

NUNES, R.Z; Levantamento de focos de incêndios em unidades de conservação no Estado do Rio de Janeiro/Ramon Zanardi Nunes. - 2016. Monografia, Curso de Gestão Ambiental, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto Três Rios. 30p.

REMMEL, T. K.; PERERA, A. H. 2001. Fire mapping in a northern boreal forest: assessing AVHRR/NDVI methods of change detection. Forest Ecology and Management 152:119-129.

RODRIGUES, J.A; LIBONATI, R; PERES, L.F ; SETZER, A;Mapeamento de Áreas Queimadas em Unidades de Conservação da Região Serrana do Rio de Janeiro Utilizando o Satélite Landsat-8 Durante a Seca de 2014. Anuário do Instituto de Geociências - UFRJ ISSN 0101-9759 e-ISSN 1982-3908 - Vol. 41 - 1 / 2018 p. 318-327.

SADER,S.A; STONE,T.A, JOYCE, A.T,RemoteSensing of Tropical Forest: Na Overwiew of Research and Aplication Using Non-Photographic Sensors.Photogrammetric Engieering and Remote Sensing,56 (10) 134531351,1990.

SILVERMAN, BW *Estimativa de Densidade para Estatística e Análise de Dados* . Nova Iorque: Chapman and Hall, 1986.

SOARES, R.V; Perfil dos incêndios florestais no Brasil de 1994 a 1997, Revista Florestal, v.32, n2, p. 219-232,2002.

XAVIER-DA-SILVA. Geoprocessamento para Análise Ambiental. Rio de Janeiro: Rio de Janeiro: Ed. do Autor, 2001. 228 p

ANÁLISE ESPAÇO-TEMPORAL COM IMAGENS ORBITAIS: UM ESTUDO DE CASO NO RIO DE JANEIRO

Felipe Gonçalves Amaral[1]

Carla Bernadete Madureira Cruz[1]

1-Laboratório Espaço de Sensoriamento Remoto e Estudos Ambientais

ABSTRACT

The dynamics of the landscape is a very studied thematic area and receives diverse contributions from geotechnologies. These dynamics are studied through different modes and methodologies, generating numerous spatiotemporal analyzes at different scales. Understanding landscape dynamics is an important preliminary step in the analysis and integrated management of an area. In order to meet this demand, investments are being made in methods of detecting territorial dynamics that are presenting greater complexity and scope. The development and application of tools suitable for environmental management has, therefore, been the subject of numerous studies and research, highlighting the use of multitemporal images and spatial analysis functions. The creation of methodologies that can help control, measure and qualify these dynamics, both in time and in space, are increasingly needed. This work seeks to contribute methodologically to studies of this nature, a growing user of geotechnologies, through the application of methods of spatial analysis, its main objective is the analysis of changes in space dynamics in the municipality of Rio de Janeiro in the last 30 years. Using Digital Image Processing and Geographic Data Analysis this work results in the use of a method of mapping the space dynamics, the qualitative analyzes of the changes in the municipality in recent years.

Palavras-chave: Mudanças, Rio de Janeiro, Dinâmica, Sensoriamento Remoto

INTRODUÇÃO

As dinâmicas da paisagem são estudadas aplicadas a diferentes temas e com diversas metodologias, possibilitando a geração de inúmeras análises espaço-temporais. Dentre esses estudos tem-se a caracterização, diagnóstico e monitoramento de áreas de diferentes naturezas.

A compreensão da dinâmica da paisagem é o primeiro passo para uma análise integrada e gestão correta de uma área. Desta forma, são observados investimentos em métodos de detecção das dinâmicas territoriais, que vem apresentando maior complexidade e abrangência.

Os avanços tecnológicos alcançados e a aparente disseminação da consciência ambiental, entendida como preocupação com a qualidade de vida do homem, intimamente relacionada com a qualidade do meio em que vive, ainda persistem, e até crescem, os problemas com a poluição do ar, da água e do solo, assim como com o desmatamento e a perda de biodiversidade.

O desenvolvimento e aplicação de ferramentas adequadas à gestão ambiental tem, por isso, sido alvos de inúmeros estudos e pesquisas, com destaque para a aplicação das geotecnologias que incluem os Sistemas de Informações Geográficas (SIG) e o Sensoriamento Remoto (JENSEN, 2007). Atualmente, tais tecnologias se encontram num estágio avançado de desenvolvimento, permitindo maior acessibilidade aos recursos, a custos relativamente baixos.

A criação de metodologias que possam ajudar a controlar, mensurar e qualificar essas dinâmicas, tanto no tempo quanto no espaço, vem sendo cada vez mais necessárias.

Esse trabalho visa contribuir metodologicamente para estudos desta natureza, através da aplicação da análise espacial associada ao mapeamento multitemporal. E tem como objetivo realizar uma análise espaço temporal das mudanças ocorridas no município do Rio de Janeiro, a partir do mapeamento de mudanças. Com isso quantificar e identificar as mudanças e trabalhar métodos de análise espacial para essas demandas

MATERIAIS E MÉTODOS

O mapeamento foi realizado a partir de imagens Landsat já pré-processadas, isso quer dizer que já foram feitas analises geométricas e radiométricas que possibilitam o uso das imagens para estudos multitemporais

Forma feitos mapas por períodos de 10 anos de 1985 a 2015, que são necessários para entendermos temporalmente a dinâmica da paisagem do município. As mudanças foram detectadas a partir das diferenças da banda VERMELHO entre os períodos escolhidos. (Figuras 1, 2 e 3).

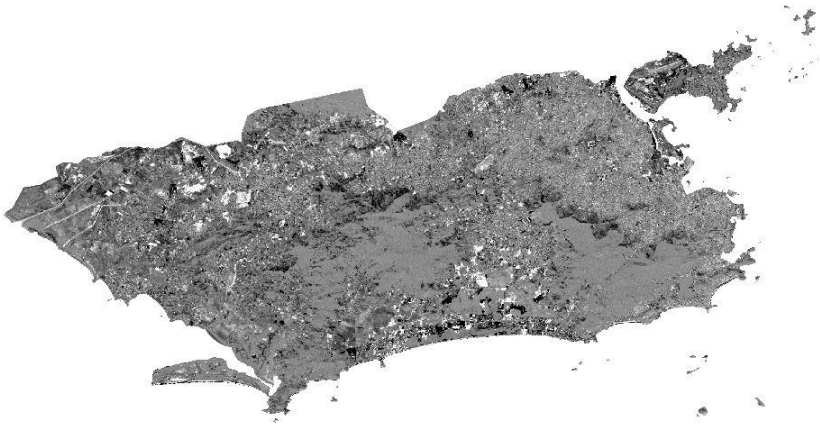


Figura 16 - Diferença da Banda VERMELHO entre 1985 e 1995

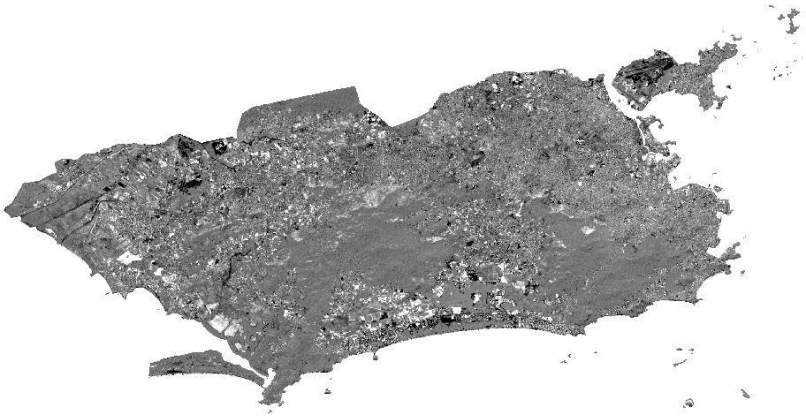


Figura 17 - Diferença da Banda VERMELHO entre 1995 e 2005

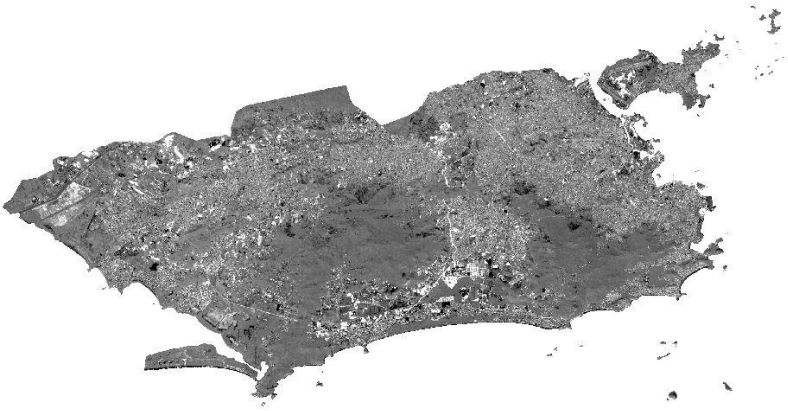


Figura 18 - Diferença da Banda VERMELHO entre 2005 e 2015

Nessa Figuras que representam a diferença do VERMELHO, as áreas mais claras e mais escuras são as áreas de mudança

A modelagem foi feita a partir da Equação 1.

$$-1358 < MUDANÇA > 1358$$

Equação 1 – Limiar da Modelagem do Conhecimento pela Diferença

A partir dos mapas dos mapas de mudanças de cada ano temos uma quantidade de informação para fazer uma análise espaço-temporal completa, para isso o método usado é a álgebra de mapas.

O método de Álgebra de Mapas usado será o Combine. A ferramenta *Combine* considera vários arquivos matriciais de entrada e atribui um novo valor para cada combinação única de valores de entrada no arquivo matricial de saída (é importante, preliminarmente, uniformizar nomes de arquivos e variáveis). Os valores das células originais de cada uma das entradas são gravados na tabela de atributos do raster de saída. Os itens adicionais são adicionados à tabela de atributo do raster de saída, uma para cada raster de entrada (Figura 4).

Os nomes dos rasters de entrada são atribuídos respectivamente aos nomes dos campos. Cada um desses campos traz a combinação de entrada exclusiva de valores dos rasters de entrada que produz o valor de saída. Esses itens retém o parente que foi usado para produzir os valores para o raster de saída.

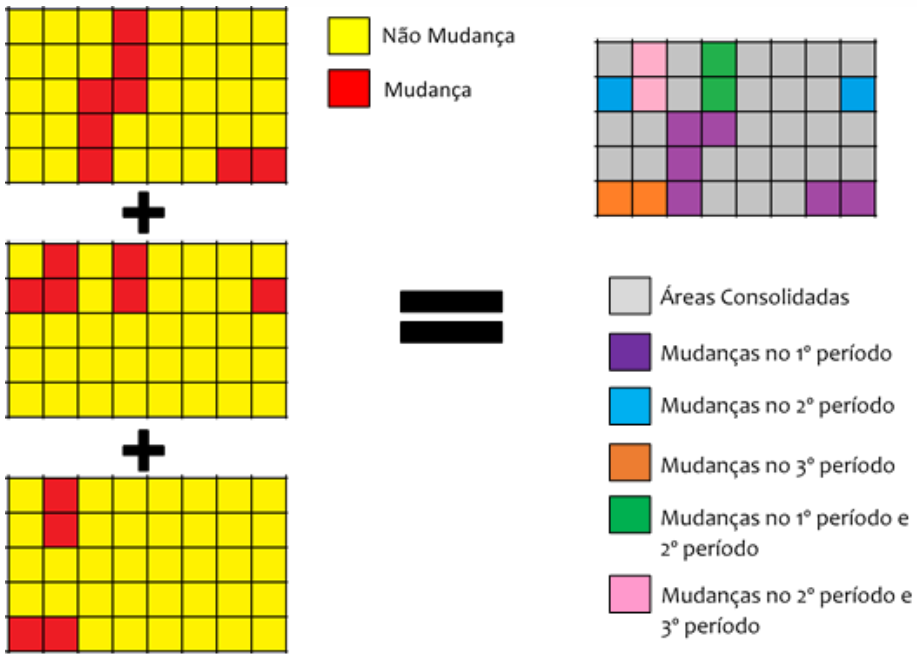


Figura 19 - Exemplificação do Combine

RESULTADOS

O resultado obtido é o *Output* do *Combine*, com ele podemos entender a distribuição espaço temporal das mudanças (Figura 5).

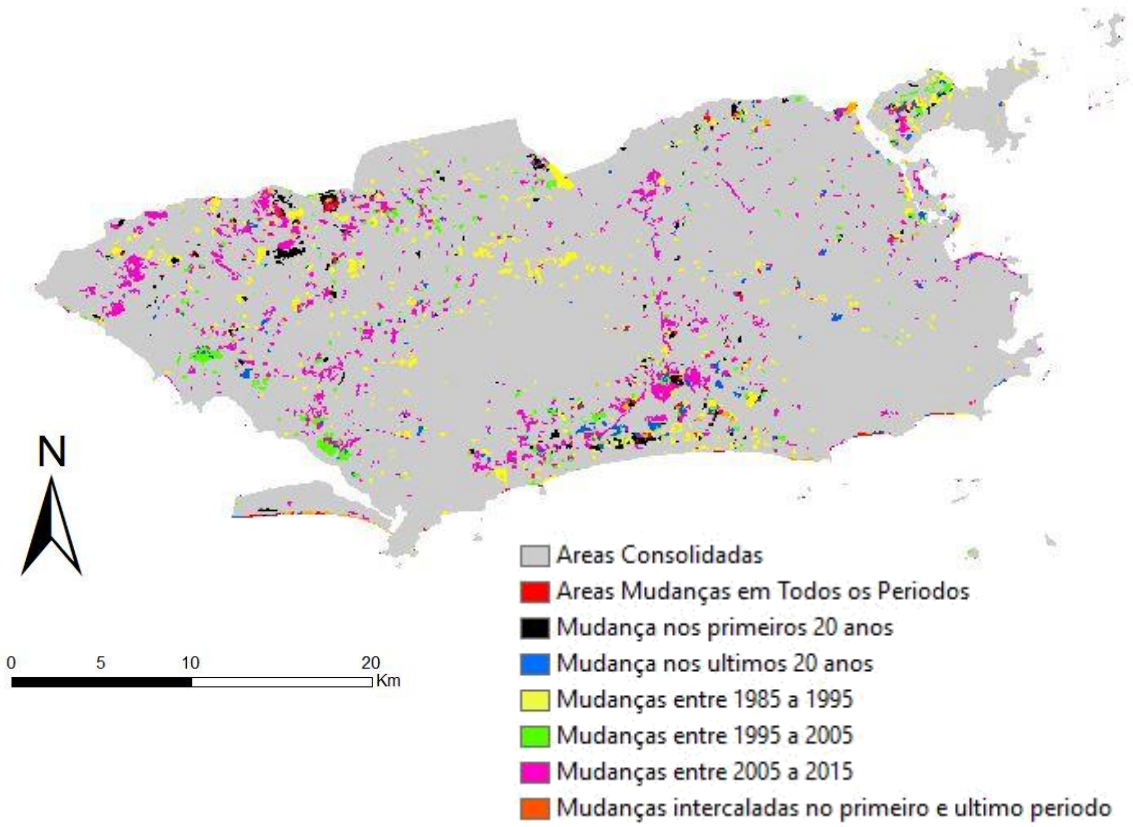


Figura 5 – Identificação temporal das Mudanças da Cobertura da Terra, por período, no Rio de Janeiro

Levando em consideração os mapas apresentados anteriormente e que eles mostram uma análise qualitativa da dinâmica das mudanças do Rio de Janeiro podemos perceber que as Áreas de Planejamento 4 e 5, mais conhecidas como Zona Oeste são as que mais possuíram dinâmica. Essas dinâmicas podem ser explicadas por diversos motivos. O primeiro é a consolidação das outras áreas, como a Zona Sul e Central do município que quase não possuem áreas de crescimento.

Para exemplificar melhor essas dinâmicas foram escolhidas cinco recortes dentro do município para a localização da mudanças e entendimento do método.

O primeiro recorte é a zona da Barra onde hoje encontramos a Terminal Recreio dos BRTs TrasOlímpica e TrasOeste (Figura 6 e 7). Essa área possui uma dinâmica interessante pois possui mudanças na paisagem em todos os períodos de estudo. Os primeiros períodos são devido a urbanização da Barra da Tijuca e sua consolidação como uma zona de alta densidade, o último período é devido as dinâmicas sofridas para a realização dos grandes eventos que aconteceram do Rio

entre 2007 a 2016, sendo eles os Jogos Pan-americanos de 2007, a Copa do Mundo de 2014 e os Jogos Olímpicos e Verão de 2016.

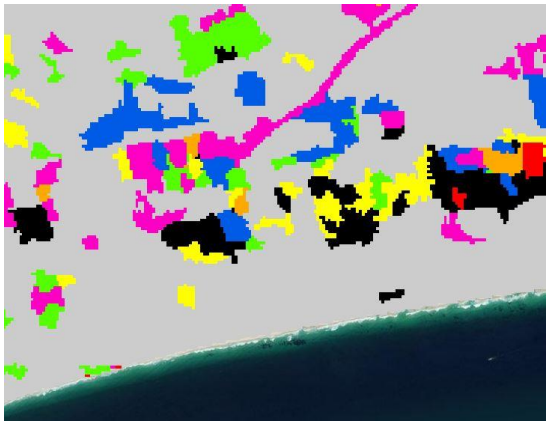


Figura 6 - Recorte do Mapeamento - Área 1 – Barra da Tijuca e Recreio

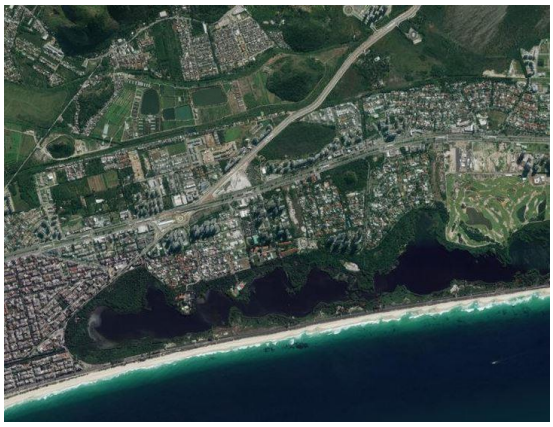


Figura 7 - Recorte da Área 1 – Barra da Tijuca e Recreio

Nessas imagens podemos ver as mudanças causadas pelo BRT, e os mais novos empreendimentos em rosa. As outras cores mostram mudanças anteriores, como os condomínios mais antigos. Outra coisa que podemos observar é a consolidação da área das lagoas mais próximas ao mar, elas estão em cinza.

O segundo recorte é da Ilha do Fundão, que sofreu bastante com dinâmicas na sua paisagem também devido as novas instalações e a modernização da Universidade Federal do Rio de Janeiro nos últimos 30 anos (Figuras 8 e 9).

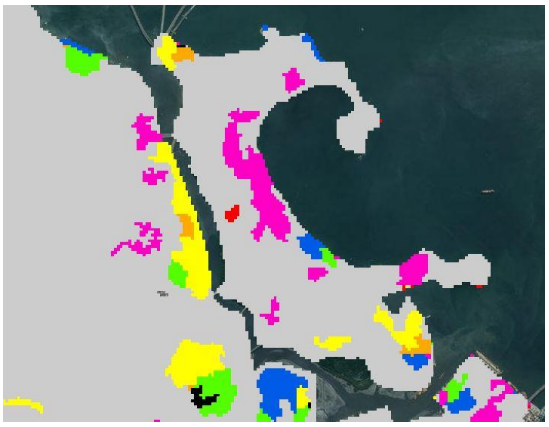


Figura 8 - Recorte do Mapeamento - Área 2 – Ilha do Fundão e Arredores

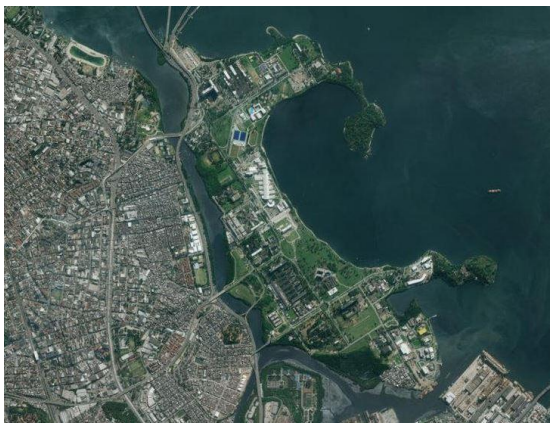


Figura 9 - Recorte da Área 2 - Ilha do Fundão e Arredores

Nesse segundo recorte podemos observar as grandes mudanças na área da Maré no final dos anos 80 e início dos 90 e as mudanças na Cidade Universitária que ocorreram em todos os períodos. Destaca-se e a instalação do CENPES 2.

O terceiro recorte é a área do Porto do Rio de Janeiro, essa área sofreu uma grande mudança nos últimos 3 anos devido a criação do projeto Porto Maravilha pela Prefeitura do Rio. (Figuras 10 e 11)

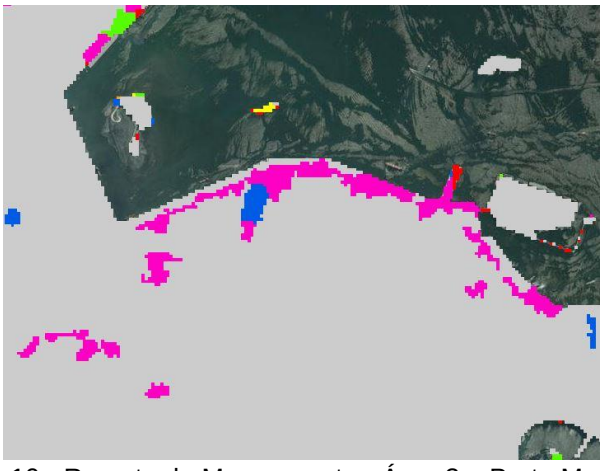


Figura 10 - Recorte do Mapeamento - Área 3 – Porto Maravilha

Figura 201 - Recorte da Área 3 - Porto Maravilha

Nessas imagens da Área Central da cidade podemos observar que a principal mudança foi a Revitalização da Área Portuária, com a demolição da Perimetral e da Construção da Novas Vias de Acesso ao Centro. Por isso maior parte das mudanças aparece em rosa. Mas além delas podemos ver a área onde hoje está instala a cidade do Samba, nela houve dinâmicas anteriores também como a própria criação da cidade do Samba.

O quarto recorte é de uma área da Zona Norte da cidade, com bairros da Grande Madureira, podemos observar que essa área é bem consolidada, mas nos últimos anos houve mudanças na infraestrutura da região como a construção do Parque Madureira (Figura 12 e 13).

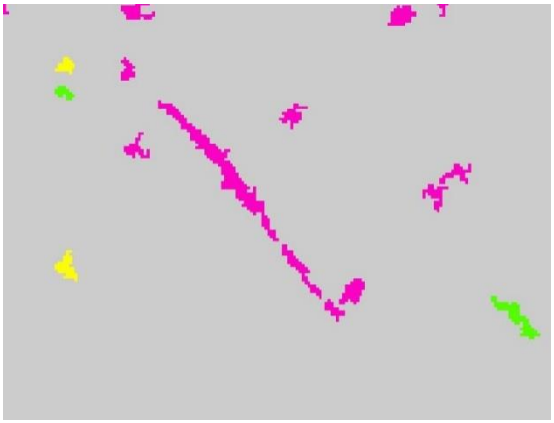


Figura 12 - Recorte do Mapeamento - Área 4 – Grande Madureira

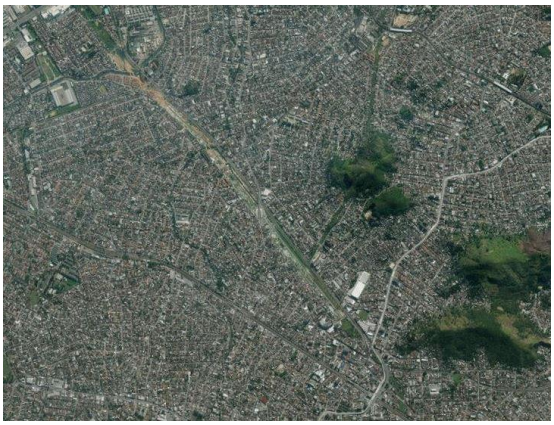


Figura 213 - Recorte da Área 4 - Grande Madureira

As imagens acima mostram muito claramente em rosa a grande mudança que o Parque Madureira trouxe na paisagem. Fora isso poucas mudanças pulverizadas na área e principalmente no último período de análise.

O último recorte escolhido foi novamente uma área da Barra/Jacarepaguá, onde hoje é o Parque Olímpico da Barra, essa área é bem complexa pois possui mudanças (Figuras 14 e 15).

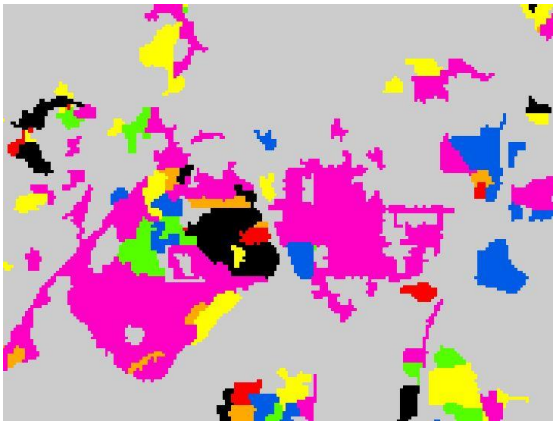


Figura 14 - Recorte do Mapeamento - Área 5 - Parque Olímpico

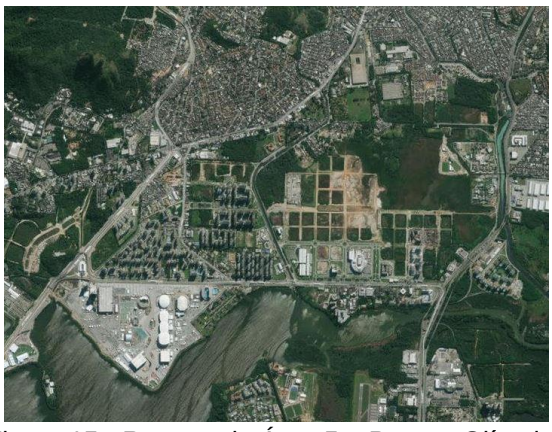


Figura 15 - Recorte da Área 5 – Parque Olímpico

Essas mudanças apresentadas nas figuras anteriores da área do Parque Olímpico e dos Condomínios da Av. Abelardo Bueno. Podemos observar que essa área possui uma dinâmica do espaço em todos os períodos. Podemos observar o Pq. Olímpico como uma mudança nos últimos anos, e a construção do novo empreendimento ao lado ao norte. Além disso algumas mudanças mais antigas na base do maciço da Pedra Branca.

CONCLUSÃO

A partir da metodologia aplicada de álgebra de imagens, e com a aplicação de métodos de análise espacial, foi possível entender a dinâmica do espaço do município do Rio de Janeiro a partir das mudanças espectrais das imagens. Os resultados foram bem satisfatórios vide que a maior parte das mudanças conhecidas foram bem representadas no mapa criado. Temos então que a metodologia em empregada deu origem a bons resultados.

REFERÊNCIAS

JENSEN, John R.; IM, Jungho. Remote sensing change detection in urban environments. In: Geo-spatial technologies in urban environments. Springer Berlin Heidelberg, 2007. p. 7-31.

GEOINFORMAÇÃO E GEOPROCESSAMENTO NO CURSO DE ARQUITETURA E URBANISMO: O CASO DO DIAGNOSTICO E INTERVENÇÃO NO BAIRRO DE JARDIM AMERICA – RIO DE JANEIRO

Patrícia Luana Costa Araujo[2]
Bianca Cristine Faro Rodrigues[2]
Jessila Fernanda Aguiar de Oliveira[2]
Felipe Gonçalves Amaral[1]

1 - Laboratório Espaço de Sensoriamento Remoto e Estudos Ambientais

2 - Estudantes de Graduação em Arquitetura e Urbanismo -Universidade Estácio de Sá

ABSTRACT

It is customary to say that Geoprocessing is an interdisciplinary technology that allows the convergence of different scientific disciplines for the study of environmental and urban phenomena. Since for the accomplishment of diverse analyzes of the space, the geographic information of the own (the geoinformations) is necessary.

The use of Geographic Information System (GIS) can be a computerized tool to support management and urban planning, whose basic structure is composed by an alphanumeric database, where the most diverse attributes are stored relative to spatial entities such as geographical accidents , blocks, lots or buildings, which are represented by means of computer graphics, on a digitized cartographic base.

The possibilities of applications refer to the mapping of urban land use in detailed classes; estimation of waterproofed areas; mapping of urban voids; discrimination of constructive densities, among others has been very relevant for students of architecture and urbanism for decision making and diagnostics.

The objective of this work is to understand how geoprocessing and geoinformations were necessary for the diagnosis and decision making of an urban study in the neighborhood of Jardim América in Rio de Janeiro, done by students of architecture and urbanism

Palavras-chave: Urbanismo, Planejamento Urbano, Geoprocessamento, Geotecnologias, Geoinformação

INTRODUÇÃO

De acordo com CAMARA & DAVIS é de costume dizer-se que Geoprocessamento é uma tecnologia interdisciplinar, que permite a convergência de diferentes disciplinas científicas para o estudo de fenômenos ambientais e urbanos. Já que para a realização de diversas analises do espaço, são necessárias as informações geográficas do próprio (as geoinformações).

O uso dos Sistema de Informações Geográficas (SIG) pode uma ferramenta informatizada de apoio à gestão e o planejamento urbano, cuja estrutura básica é composta por um banco de dados alfanumérico, onde ficam armazenados os mais diversos atributos relativos a entidades espaciais, como acidentes geográficos, quadras, lotes ou edifícios, cuja representação é feita por meio da computação gráfica, sobre uma base cartográfica digitalizada.

Os SIGs permitem a realização de consultas rápidas, por meio de filtros especialmente definidos, que geram informações relevantes sobre a estrutura de uma cidade ou região, como, por exemplo, os locais onde se concentram moradores com renda abaixo de cinco salários mínimos e a correspondente existência de postos de saúde ou escolas públicas e respectivas capacidades de atendimento.

Esta organização da informação espacial é muito conveniente para permitir que diferentes variáveis sejam integradas ao banco de dados e que diferentes tipos de estudo possam ser realizados, combinando tão somente os fenômenos de interesse.

Nesse contexto, o uso de Sistemas de Informações Geográficos (SIG) tem se apresentado bastante eficaz para possibilitar a estudantes de arquitetura e urbanismo uma visão mais completa sobre os municípios ou áreas e auxiliando nas tomadas de decisões, diagnósticos e intervenções a serem feitas em seus trabalhos. O Geoprocessamento, popularizado com o Google Earth, os automóveis e celulares com receptores GNSS (Global Navigation Satelite System) e as imagens de satélite, consiste em uma tecnologia que vem sendo largamente utilizada no apoio a essas decisões.

As possibilidades de aplicações referem-se ao mapeamento do uso do solo urbano em classes detalhadas; à estimativa populacional por bairro, através da contagem de unidades residenciais; identificação, mapeamento, análise de loteamentos clandestinos e a elaboração de propostas preliminares de regularização urbanística desses loteamentos; mapeamento da segregação residencial; estimativa de áreas impermeabilizadas; mapeamento dos vazios urbanos; discriminação de densidades construtivas, entre outras.

Deste modo, o grande conjunto de informações usadas por esses estudantes, que permite identificar as zonas onde se pretenda incentivar, coibir ou qualificar a ocupação, zonas onde se pretenda induzir ou restringir determinados usos do solo, regiões que se queira povoar ou repovoar, regiões com vazios urbanos que se queiram ocupar, áreas de interesse ambiental ou paisagístico, áreas que deverão ser submetidas à regularização fundiária e urbanística, áreas em que excepcionalmente a população residente será removida, tem nas imagens orbitais atualmente disponíveis uma fonte de dados imprescindível.

O objetivo desse trabalho é entender o quanto o geoprocessamento e as geoinformações foram necessárias para o diagnostico e na tomada de decisão de um estudo urbano no bairro de Jardim América no Rio de Janeiro, feito por estudantes de arquitetura e urbanismo.

MATERIAIS E METODOS

O trabalho foi realizado em Jardim América, o Bairro originou-se no Projeto de Arruamento e Loteamento (PAL) Proletário, sendo denominado de “Jardim América”, estando situado na rodovia Presidente Dutra, limitado pelo rio Acari e com frente para a estrada Vigário Geral.

Seu loteamento, de 1957 resultou em 39 logradouros, 2782 lotes residenciais, 124 comerciais e 90 industriais, atravessados pelo rio dos Cachorros e a faixa das linhas de transmissão elétrica da LIGHT.

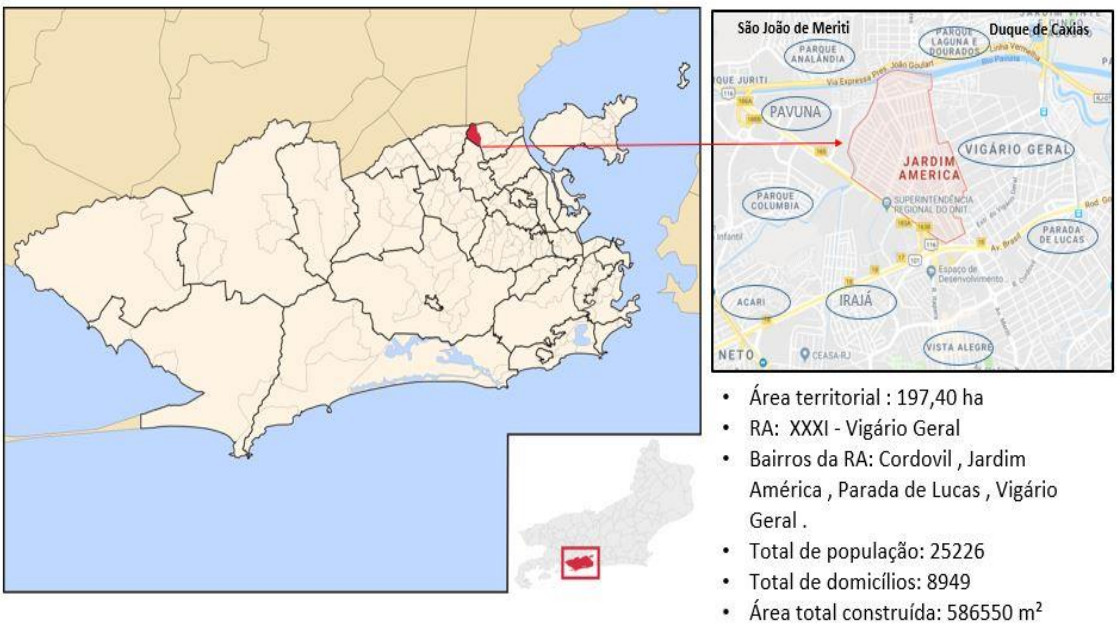


Figura 1 – O bairro de Jardim América

Por ter sido um bairro planejado suas ruas são largas, há padronização de calçadas e a distância das casas em relação ao muro O deslocamento no Bairro é facilitado devido a numeração de suas ruas, as quais também têm seus nomes dedicados a compositores de música clássica e religiosos.

Fez parte da histórica Zona da Leopoldina, que foi uma das primeiras áreas da Zona Norte a ser loteada ordenadamente em meados de 1850 e também a primeira a receber iluminação elétrica nos anos 10. Era o tradicional percurso da estrada de ferro Leopoldina que escova produtos oriundos de Magé, Porto da Estrela e Petrópolis.

Para o diagnóstico da área foram usados vários SIGs como o ArcMap 10.5 para a vetorização de áreas, analises de shapefile de geoinformações ligadas a educação, saúde e lazer, além do seu uso para consulta do banco de dados. Outro Sistema foi o Google Earth para a visualização por imagens de satélite da área em estudo, além de criação de esquemas para entendimento geral da área. O Google Maps também foi usado para a criação de cartogramas esquemáticos e analise da área como um todo, além do uso a ferramenta do StreetView para a visualização in loco. Além das ferramentas mais usadas na Arquitetura e Urbanismo em si como o AutoCad. (Figura 2)

Figura 2 – Softwares usados

A partir da coleta de informações e análises foram criados mapas temáticos tanto para o diagnostico em si, como para a as intervenções propostas.

RESULTADOS

A partir das criações dos mapas temáticos o diagnostico foi feito em diversas temáticas, uma das ajudas principais que o geoprocessamento nos dá, que é o uso de diversos dados diferentes e diferentes camadas de dados.

O diagnóstico e as intervenções deram origem as projeto: A Cidade Possivel – Jardim América (Figura 3), apresentado na disciplina Perspectivas contemporâneas

da faculdade de Arquitetura e Urbanismo, que teve como principal impacto o uso das geoinformações e das geotecnologias.

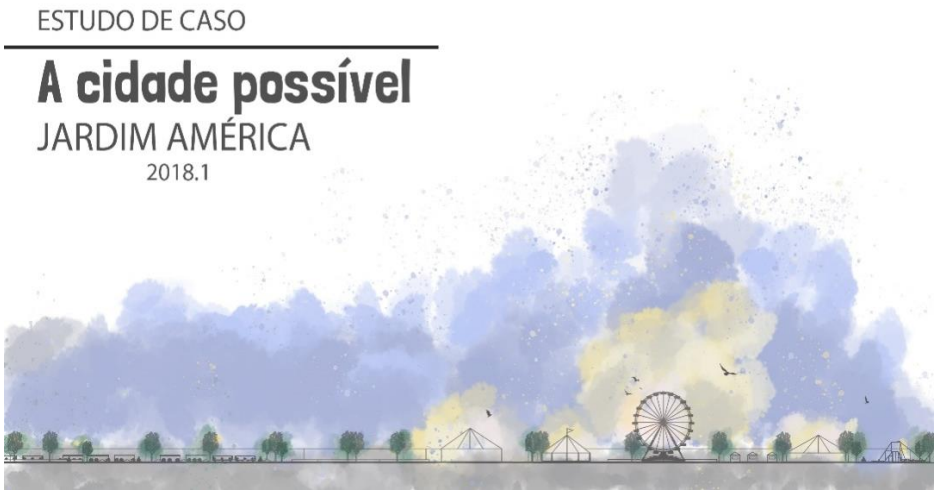


Figura 3 – Capa do Projeto Jardim América- A cidade Possível

A primeiro resultado foi o tecido urbano da área, o desenho e suas características dadas pela ocupação uso do solo da área. A figura 4 e 5 mostram como é caracterizado os limites do bairro dados pela urbanização de intensa e consolidada, uma área de servidão da LIGHT no centro do bairro e por fim a os aglomerados subnormais nas divisas norte e noroeste.

Figura 4 – Mapa Síntese do Bairro

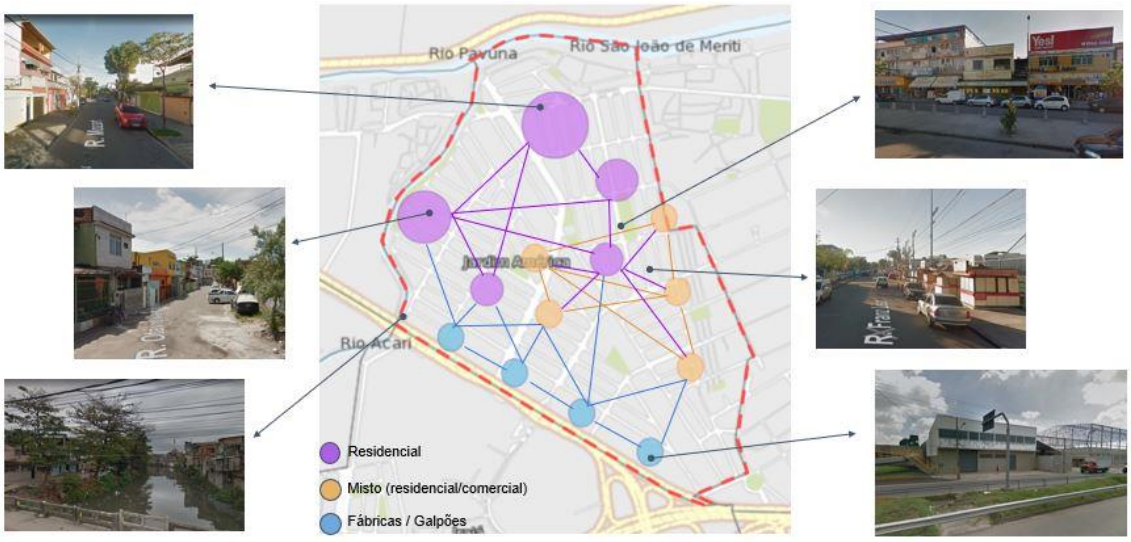


Figura 5 – Diagnostico do Uso do solo

A segunda observação realizada foi a questão da mobilidade urbana do bairro, principalmente em questão de transportes coletivo, que a partir do diagnóstico foi relevado que o bairro possui um bom atendimento desse tipo de transporte, mas não é espacializado de maneira igual. (Figura 6)

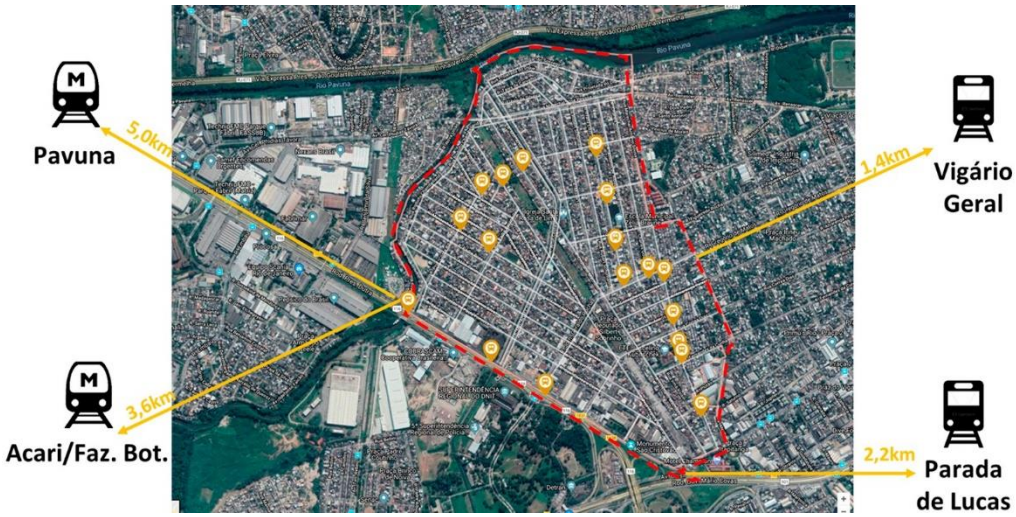


Figura 6 – Diagnostico de Mobilidade Urbana

O terceiro ponto que foi diagnosticado foram os problemas urbanos como densidade, moradias em áreas de risco, vazios urbanos e áreas subutilizadas como pode ser visto na figura 7.

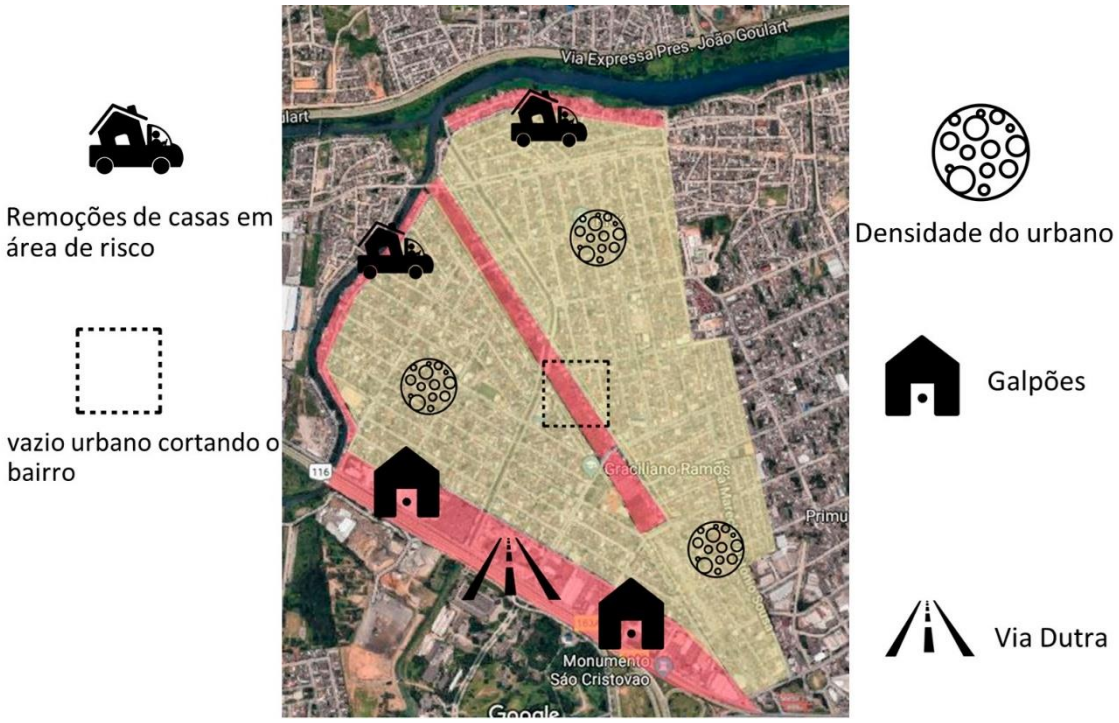


Figura 7 – Diagnósticos de problemas urbanísticos

Por fim a ultima tarefa da fase de diagnostico foi a realização do levantamento problemas de infraestrutura e serviços na área, criando analises de melhores áreas para se implantar esses serviços como mostra a Figura 8 e 9.

Figura 8 – Problemas de Infraestrutura Urbana

Figura 9 – Áreas de Possível intervenção

Por fim foram feitas as intervenções arquitetônicas e urbanísticas a partir dos diagnósticos feitos acima, as principais intervenções foram na questão dos vazios urbanos e das áreas de risco, mais relevante ainda quando falamos das habitações. Além disso a implantação de diversos serviços de saúde, lazer e educação nessa área.

Abaixo podemos ver alguns exemplos dessas intervenções nas Figuras 10, 11, 12.

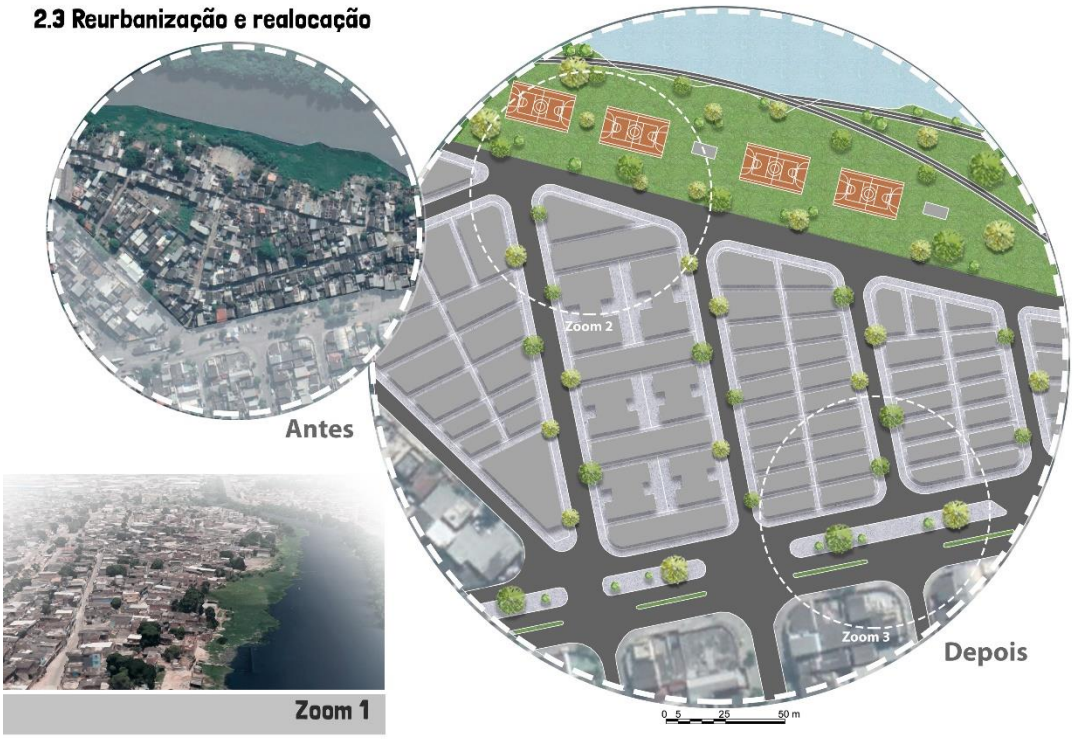


Figura 10 – Intervenção – Reurbanização e Realocação

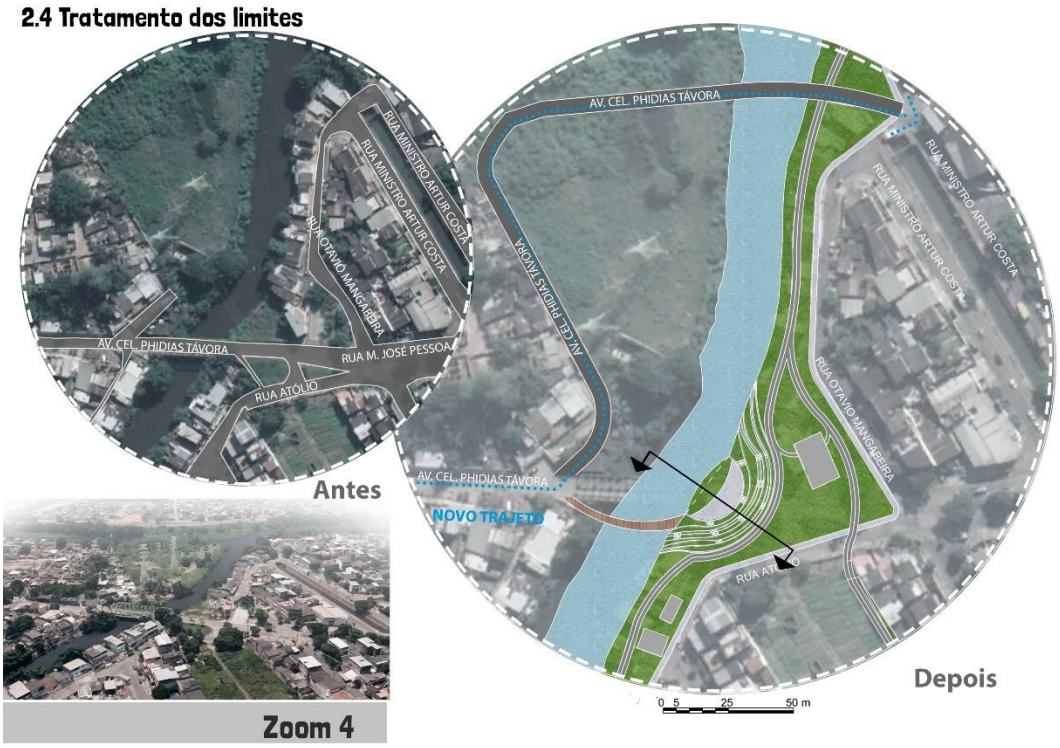


Figura 11 – Intervenção – Tratamento dos Limites

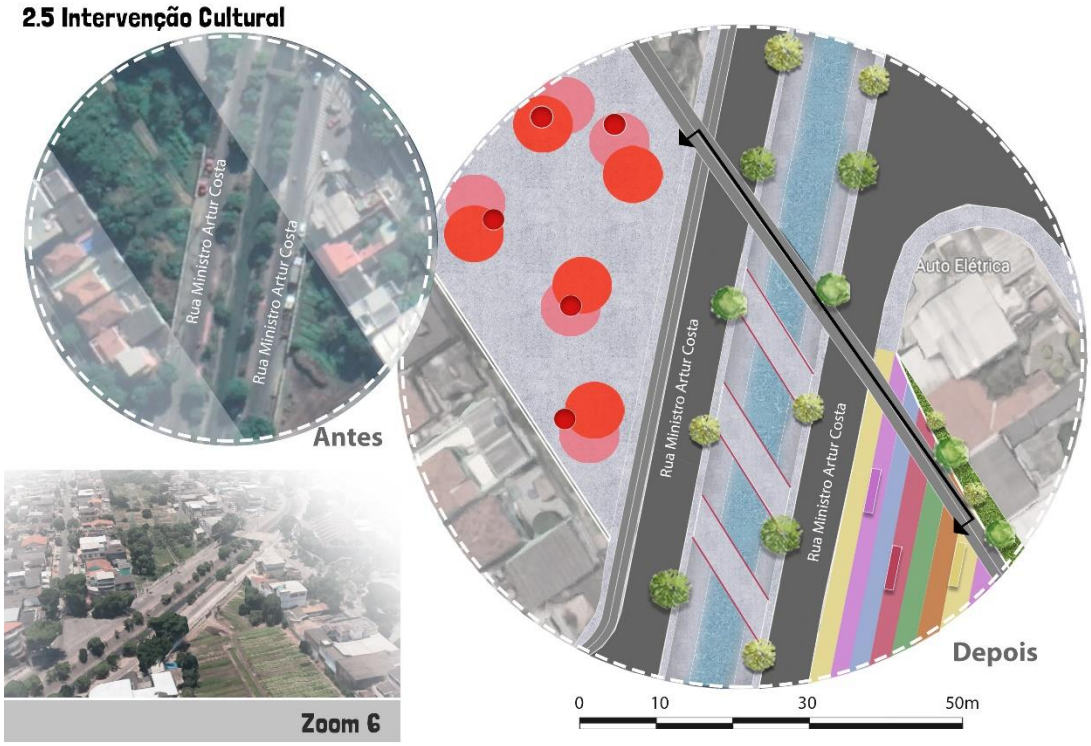


Figura 9 – Figura 10 – Intervenção – Intervençao Cultural

CONCLUSÃO

Por fim podemos dizer que as geotecnologias e o uso de suas ferramentas foram imprescindíveis para a realização desse projeto e esse trabalho vem com essa utilidade de mostrar que a transdisciplinaridade das geotecnologias são realmente reais e que cursos como Arquitetura e Urbanismo que tratam do espaço urbano em quase todos os momentos do curso necessitam dessas ferramentas para realizar seus projetos e otimizar diagnósticos e tomadas de decisão.

REFERÊNCIAS

CÂMARA, Gilberto et al. Análise espacial e geoprocessamento. Análise espacial de dados geográficos, v. 2, 2002.

CÂMARA, Gilberto; MEDEIROS, JS de. Princípios básicos em geoprocessamento. ASSAD, ED; SANO, EE Sistemas de Informações Geográficas aplicações na agricultura, v. 2, 1998.

DAVIS, Clodoveu; CÂMARA, Gilberto. Arquitetura de sistemas de informação geográfica. Introdução à ciência da geoinformação. São José dos Campos: INPE, 2001.

MAPEAMENTO E ANÁLISE DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NA SUB-BACIA DO CÓRREGO DO PINHAL EM AVARÉ/SP

Diego Alves Ribeiro[1]
Antonio Daniel Moreira Silva[2]
Ian Mateus Vieira Russo[3]

1 - Universidade Estadual Paulista – Campus Ourinhos - (diego.ribeiro35@etec.sp.gov.br)
2 - Universidade Estadual Paulista – Campus Ourinhos - (geo.silvantonio@outlook.com)
3 - Universidade Estadual Paulista – Campus Ourinhos - (ian.m.v.russo@hotmail.com)

ABSTRACT

The mapping of land use and occupation is of great importance because it is present in several situations, from territorial planning to the management of watersheds. In this paper we work with several geoprocessing programs such as IDRISI and ArcMap to analyze changes in land use and occupation in the Córrego do Pinhal sub-basin that underwent significant changes during the analysis period, from 2004 to 2017, in an attempt to understand the impacts caused by such changes, both environmental and social.

Keywords: land use and occupation; territorial planning; mapping; hidrografic sub-basin; geoprocessing.

RESUMO

O mapeamento de uso e ocupação de solo é algo de suma importância pois está presente em diversas situações, desde o planejamento territorial até mesmo no manejo de bacias hidrográficas. Neste artigo trabalhamos com diversos programas do geoprocessamento como o IDRISI e o ArcMap para analisar as alterações no uso e ocupação do solo na sub-bacia do Córrego do Pinhal que passou por significativas mudanças durante o período analisado, de 2004 a 2017, buscando entender os impactos causados por tais mudanças, tanto ambientais quanto sociais.

Palavras-chave: uso e ocupação do solo; planejamento territorial; mapeamento; sub-bacia hidrográfica; geoprocessamento.

INTRODUÇÃO

O mapeamento de uso da terra possui grande importância no planejamento territorial, demonstrando os atuais usos e impactos do uso da terra, podendo assim ser projetado à capacidade para futuros manejos [...] sem sofrer um empobrecimento pelos fatores de degradação (GIBOSHI et al.; 2006).

A sub-bacia do Córrego do Pinhal, inserida na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Médio Paranapanema (UGRHI-17), pertencente a Região Hidrográfica do Paraná, é uma área localizada ao sul da área urbana do município de Avaré/SP em direção à Represa de Jurumirim. Destaca-se pela diversidade de atividades plantio desenvolvidas; por barrar a expansão da área urbana; e estar próxima a Represa de Jurumirim, que é um importante ponto turístico do município. A sub-bacia do Córrego do Pinhal, torna-se no presente artigo a área escolhida para análise do uso da terra nos anos de 2004 e 2017, para criar uma comparação e discutir as possíveis causas e efeitos dessas mudanças que envolvem a sub-bacia e seu entorno.

O uso e ocupação inadequados do solo podem comprometer a integridade das bacias hidrográficas (ARCOVA; CICCO, 1999; DONATIO et al., 2005). Quando atrelada a falta de planejamento, pode alterar as características do escoamento superficial e consequentemente o ciclo hidrológico. Lembrando que o uso do solo é um indicador para monitorar a paisagem e sua integridade. Alterações de uso do solo podem ser o fator mais importante nas alterações que atingem os sistemas ecológicos (FOODY, 2002).

Segundo MACEDO (2004),a expansão agrícola extensiva pode causar a contaminação das águas por fertilizantes e agrotóxicos [...]. A contaminação do solo e mananciais, perda de biodiversidade e produtividade também são preocupações quando não há atenção direcionada ao uso e ocupação do solo, tema complexo que interesses variados e correlatos, como o histórico, socioeconômico, técnico, científico, administrativo e jurídico, que aparece somente duas vezes no plano diretor do Município de Avaré-SP.

A presente análise e discussão é, portanto, uma apresentação das mudanças em uma parcela do espaço de Avaré/SP no período compreendido entre os anos de 2004 e 2017, que se propõem afim de chamar a atenção para importância do uso e ocupação do solo no município, comparar e discutir as possíveis causas e efeitos dessas mudanças.

METODOLOGIA

Localizada a 263 quilômetros da capital do estado, Avaré é considerada uma estancia turística com uma população estimada de 89.479 (IBGE/2017), possui uma área de aproximadamente 1.213 km², sendo o 20º maior município do estado em área, e se encontra a 766 metros de altura em comparação ao nível do mar. Apesar da maior parte da área do município ser voltada para atividades rurais, a contribuição do setor primário para o PIB da cidade não passa dos 6%, já as atividades industriais e comerciais são muito desenvolvidas, somando mais de 70% do PIB no ano de 2016 (IBGE/2017). A cidade também se destaca como Estância Turística, "Terra da Água, do Verde e do Sol" atrai visitantes o ano todo, por conta da Represa de Jurumirim, o que reforça ainda mais a necessidade de estudos sobre o uso e ocupação do solo em bacias hidrográficas, já que a água é um dos maiores atrativos da cidade.

A economia gira em torno da agricultura, pecuária, serviços e do turismo explorado às margens da Represa de Jurumirim. Na agricultura foi considerado nos anos 30 como a capital nacional do algodão. Até a grande geada de 1975 foi um grande produtor de café. A pecuária é muito desenvolvida, a partir do ano de 2006 é visível o desenvolvimento das plantações de cítricos e de cana-de-açúcar pela instalação de uma usina de açúcar e álcool.

O município se encontra no bioma do Cerrado e segundo o INMET (Instituto Nacional de Meteorologia), com dados entre 1968 e 2013, apresenta um clima quente e temperado, tendo um índice pluviométrico elevado mesmo nos meses de seca, tendo uma média anual de 1282 mm de chuva. Sua temperatura varia de 6,4 ºC a 23,2 ºC, em média, ao decorrer do ano, tendo Janeiro como mês mais quente e chuvoso e Agosto como mês mais seco e frio. A área de estudo escolhida para a realização do trabalho foi a micro bacia do Córrego do Pinhas, localizada ao sul da área urbana em direção à represa (Figura 1), sendo feita então uma análise do uso e ocupação do solo em uma período de treze anos, entre 2004 e 2017, criando uma comparação entre os dados coletados para gerar uma discussão sobre as possíveis causas e os efeitos dessas mudanças.

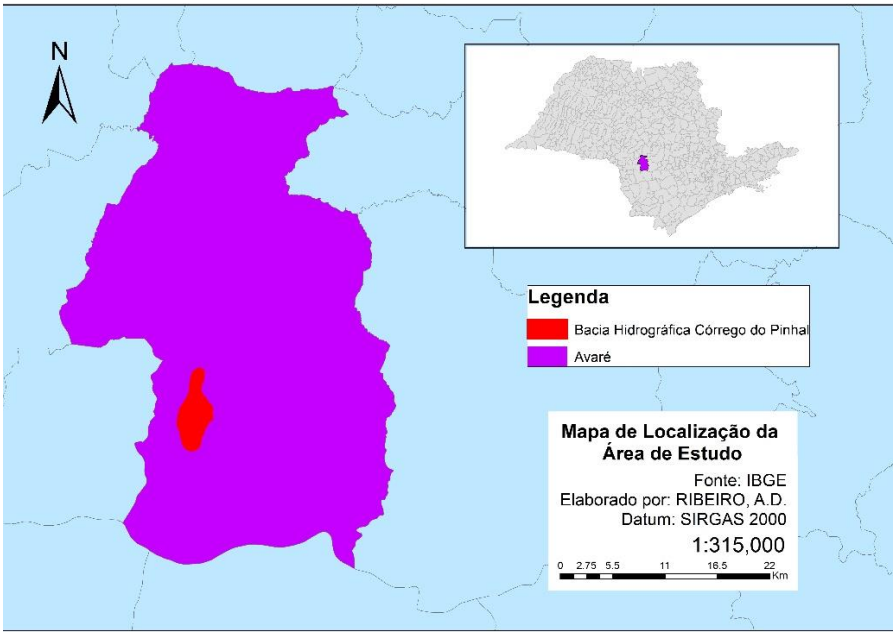


Figura 1. Localização da área de estudo. Fonte: IBGE.

Baseado em SCOTT & VIANNA (2001), Sistemas de Informações Geográficas (SIG's) são utilizados para planejar as atividades humanas combinando dados espaciais, descrevendo e possibilitando a análise de interações, previsões e criações de modelos, como ferramentas para basear, apoiar e possibilitar decisões. Quando combinamos o geoprocessamento ao conhecimento das variáveis e interesses dobre o uso e ocupação do solo podemos ter uma maior elucidação sobre a organização do espaço. Baseado nisto podemos observar a variedade de possibilidades a partir do mapa que servirá de base para o ano de 2004 que conta com 9 categorias de uso do solo, sendo elas Área Urbana, Cana, Lago, Chácaras, Laranja, Expansão Urbana, Pastagem, Alagadiço e Mata; e o mapa do ano de 2017 conta com 12 categorias de uso do solo, contando com Área Urbana, Cana, Lago, Chácaras, Laranja, Expansão Urbana, Pastagem, Alagadiço, Mata, Campestre, Erosão e Silvicultura.

Os softwares utilizados para a criação dos mapas e obtenção de dados foram o ArcGis 10.3.1, IDRISI Selva, Google Earth Pro juntamente com bases de dados do IBGE. A partir da delimitação da bacia na carta topográfica do IBGE de Avaré – SP SF.22-Z-D-II-1 com ferramentas de geoprocessamento e com as imagens de satélite do Landsat 5 obtidas através do Google Earth foi possível criar a delimitação do limite da bacia (Figura 2) e dos vetores para cada um dos usos da terra nos dois períodos.

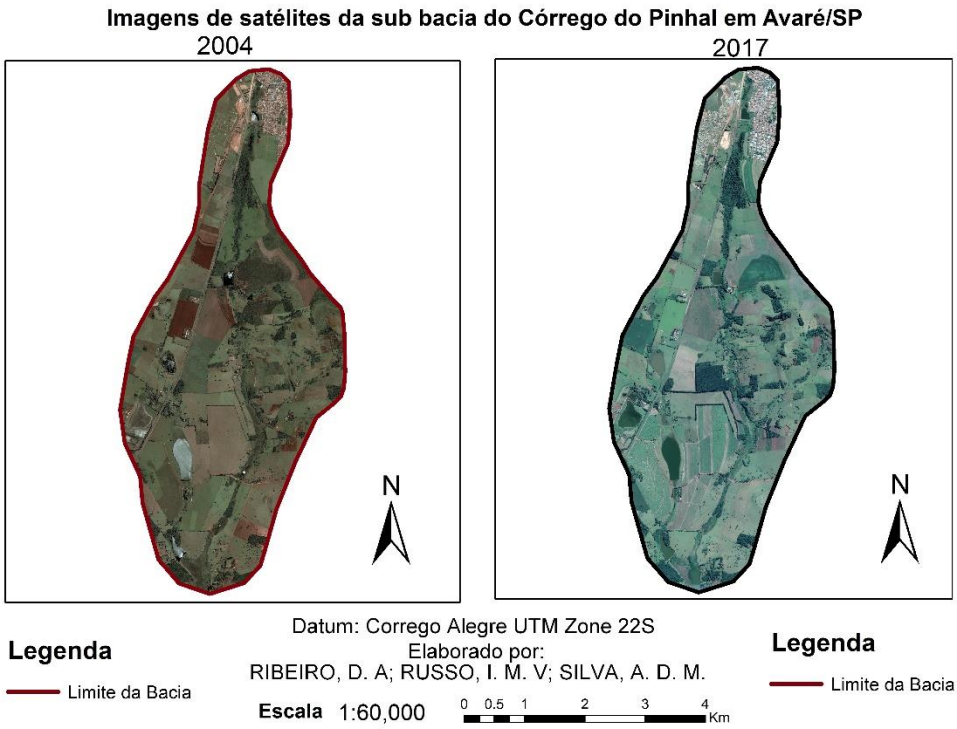


Figura 22. Imagens de satélite da delimitação da sub-bacia.

O acompanhamento e avaliação dos usos e impactos dos solos sobre um ambiente natural, no caso uma sub bacia, é fundamental para que se possa fazer o planejamento ideal, se preparando para futuros manejos, além de possuir suma importância para evitar a degradação ambiental e desequilíbrios ecológicos. Sendo assim, antes de se iniciar um programa de conservação e manejo sustentável do solo é necessário estabelecer uma base para o seu melhor aproveitamento, sem sofrer um empobrecimento pelos fatores de degradação (GIBOSHI et al.; 2006).

O mapa de 2004 (Figura 3) conta com 9 categorias de uso da terra, sendo elas Área Urbana, Cana, Lago, Chácaras, Laranja, Expansão Urbana, Pastagem, Alagadiço e Mata. Onde fica possível observar a grande presença da Pastagem, que ocupa quase toda a área da bacia, isso pode causar um estresse no solo, já que pode ser encarada como um tipo de monocultura que demanda nutrientes do solo que muitas vezes não são repostos. A plantação de laranjas se vê muito presente, já que esse é um dos produtos mais exportados pela cidade, uma cultura que recebe muitos agrotóxicos e venenos para manter sua produção economicamente lucrativa, isso do lado de um córrego que desagua na represa apresenta um risco muito grande caso não seja feito de maneira correta, assim como o cultivo de cana que também é presente.

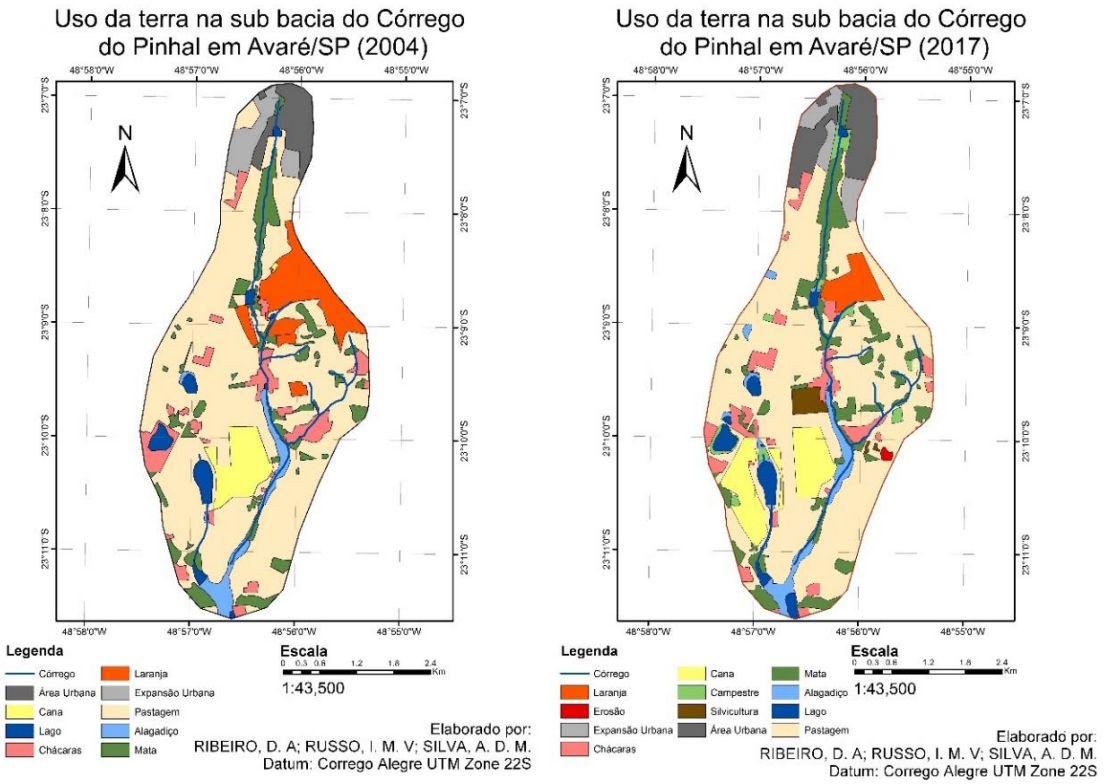


Figura 3. Uso e ocupação do solo em 2004 e 2017 na sub-bacia Córrego do Pinhal.

O mapa de 2017 (Figura 3) conta com 12 categorias de uso do solo, contando com Área Urbana, Cana, Lago, Chácaras, Laranja, Expansão Urbana, Pastagem, Alagadiço, Mata, Campestre, Erosão e Silvicultura.

RESULTADOS

Com o auxílio do software IDRIS, foi possível gerar uma tabela (Figura 4), que nos mostra uma mudança no quadro geral do uso da terra na região, temos uma diminuição significativa no tamanho da área de cultivo de laranja e na pastagem, que deram espaço para um crescimento na mata nativa e o surgimento de vegetação campestre nos entornos das áreas alagadiças, isso provavelmente ocorreu devido ao aumento da fiscalização nos últimos anos pela alteração nas Leis de Crimes Ambientais, mudança essa que causa um grande impacto na fauna nativa, que agora possui uma área maior para sua manutenção, além da expansão da flora e sua preservação.

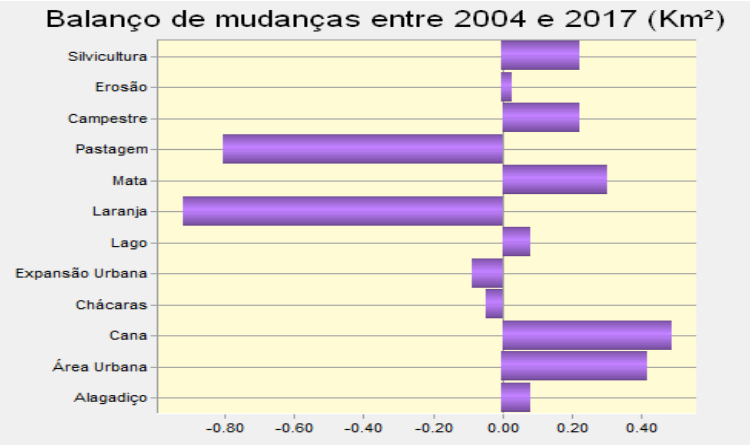


Figura 4: Gráfico de balanço de mudanças entre 2004 e 2017 em Km².

A diminuição da Área de Expansão Urbana ocorreu devido ao aumento da Área Urbana que tomou seu lugar, já a diminuição das Chácaras possui uma ligação com o surgimento da Silvicultura e aumento a Cana, muitos pequenos proprietários venderam suas terras para grandes latifundiários implantarem essas culturas, a expansão da Cana ainda pode ser ligada a implantação de uma usina de açúcar e álcool na cidade no ano de 2006. Os aumentos nas áreas de Lagos e Alagadiço são devido a data em que as imagens foram tiradas, sendo a de 2004 do mês de Agosto, que é marcado por um regime de chuvas bem menor, já a de 2017 foi tirada no mês de Fevereiro onde as chuvas são mais frequentes.

Temos também em 2017 a presença de um grande processo erosivo (Figura 5) que implica na perca de solo além da possibilidade de grandes movimentos de massa que podem resultar em perdas materiais e de vidas, curiosamente no mesmo lugar em 2004 havia uma porção de mata nativa, o que nos leva a pensar que o desmatamento dessa área resultou no surgimento dessa erosão.

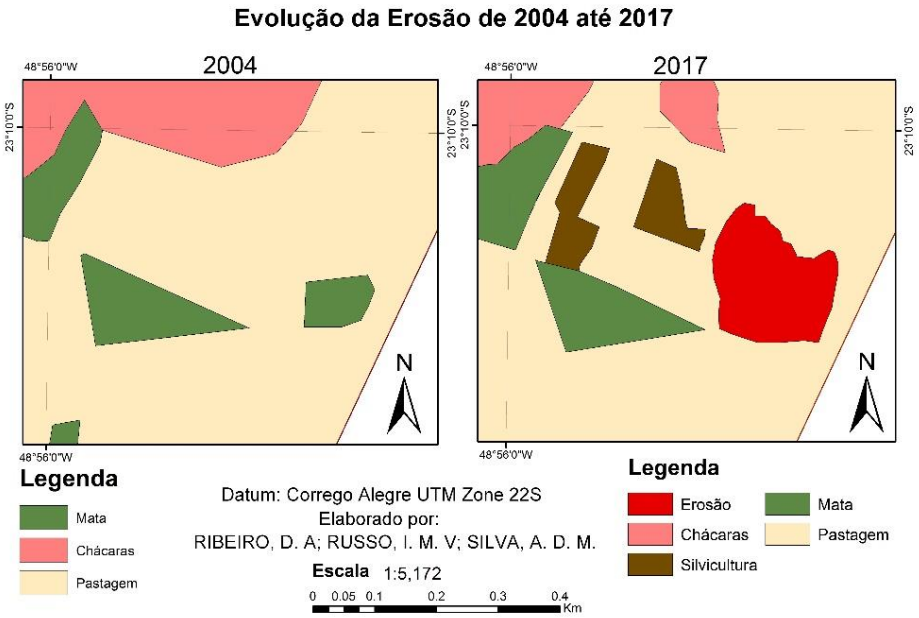


Figura 6: Evolução da Erosão de 2004 até 2017.

A degradação das condições do solo é um processo significativo, por dificilmente ser reversível, visto que os processos de formação além de regeneração ocorrem de forma predominantemente lenta. Por isso mesmo a erosão é considerada um dos maiores causadores de impactos ambientais e econômicos, pois causa impactos irreversíveis ao meio ambiente.

O uso adequado da terra é o passo inicial no sentido da preservação dos recursos naturais e na busca de uma agricultura sustentável (BERTOLINI e BELLINAZZI JR, 1991). Por isso a importância da realização de estudos como esse, que se somado a analises de solo, água e vegetação no local, pode resultar na formulação de uma melhor forma de manejo, que busque a preservação tanto do solo quanto da água.

CONCLUSÃO

A partir das análises e interpretações dos dados apresentados acima concluímos que durante o período de 2004 à 2017 a sub-bacia do Córrego do Pinhal sofreu mudanças abruptas em seu uso e ocupação de solo. Com o aumento da área urbana do município de Avaré temos uma maior impermeabilização do solo, acarretando no aumento do fluxo de águas superficiais na cabeceira do Córrego do Pinhal. As plantações de laranja que eram os meio de cultivo mais comum por toda a sub-bacia no ano de 2004 tiveram um marcante declínio em pouco mais de uma década, nas áreas anteriormente ocupadas pela Citricultura o sistema pastoril se instalou, entretanto este avanço não compensou a perca de territórios de pastagem na sub-bacia do Córrego do Pinhal, que no período de 13 anos também teve um declínio muito significativo. O cultivo de Cana é algo que podemos salientar, em todo o estado ocorreu a expansão das divisas canavieiras e na sub-bacia em questão também, de 2004 para cá seu aumento foi significativo, ultrapassando a laranja como o meio de cultivo mais presente na região.

O crescimento das áreas de mata ocorreu apesar de no mesmo período os meios de cultivos terem tido avanços significativos. Um fato de extrema importância que devemos ressaltar é o surgimento de um processo de erosão na borda leste da sub-bacia do Córrego do Pinhal. Esta erosão teve seu início a partir do desmatamento de uma pequena porção de mata, este é o principal indicio de que é preciso tomar medidas corretivas e preventivas na sub-bacia do Córrego do Pinhal.

Este é um exemplo do que ocorre em várias das bacias e sub-bacias do estado de São Paulo, com o avanço das divisas agropecuárias as condições das bacias estão cada vez mais precárias, o que expressa uma necessidade da tomada de medidas de planejamento para a gestão consciente do uso e ocupação solo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Prefeitura da Estância Turística de Avaré SP. Disponível em: < http://avare.sp.gov.br > Acesso em 14 de outubro de 2017;

IBGE| Cidades| São Paulo| Avaré. Disponível em: < https://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=350450&search=||infogr%E1ficos:-informa%E7%F5es-completas > Acesso em 14 de outubro de 2017;

Clima: Avaré: Climograma, Temperatura e tabela climática de Avaré. Disponível em: < https://pt.climate-data.org/location/34912/ > Acesso em 15 de outubro de 2017;

GIBOSHI, M. L.; RODRIGUES, L. H. A.; NETO LOMBARDI, F.; Sistema de suporte à decisão para recomendação de uso e manejo da terra. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina grande, v.10, n.04, 2006.

BERTOLINI, D.; BELLINAZZI JÚNIOR, R. Levantamento do Meio Físico Para Determinação da Capacidade de Uso das Terras. Campinas: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, 1991. 29p.

EASTMAN, J. Idrisi Taiga Tutorial. Massachusetts: Clark Labs. 2009. Disponivel em: (www.clarklabs.org). Acesso em: set 2017.

LEI ORGÂNICA DA ESTÂNCIA TURÍSTICA DE AVARÉ. Disponível em: < https://camaraavare.sp.gov.br/arquivos/leiorg.pdf >> Acesso em 14 de outubro de 2017;

FOODY, G.M.Status of land cover classification accuracy assessment. In: Remote Sensing of Environment. 1. ed. 2002. 185 - 201p .

MACEDO, M. J. B. A influência do uso, da ocupação e da conservação do solo na qualidade da água de abastecimento: o caso da bacia hidrográfica do lago do Descoberto. 2004. 172f. Dissertação (Mestrado em Planejamento e Gestão Ambiental) - Universidade Católica de Brasília, Brasília, 2004.

ARCOVA, F. C. S.; CICCO, V. Qualidade da água de microbacias com diferentes usos do solo na região de Cunha, Estado de São Paulo. Scientia Forestalis, v.5, n.6, p.125-134, 1999

SCOTT, P.; VIANNA, L.F.N. (2001) - Determinação de áreas potenciais para o desenvolvimento da carcinicultura em sistemas de informações geográficas. Panorama da Aquicultura (ISSN: 1519-1141), 63(1):1-5, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. Disponível on-line em http://www.fao.org/fishery/gisfish/cds_upload/1142947908562_Scott___Vianna_2001_152.pdf

OFICINAS DE PRODUÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO EM GEOGRAFIA: EXPERIÊNCIA APLICADA EM DIFERENTES REALIDADES NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Weslen Silva de Oliveira[1]
Stephanie Costa da Rocha[1]
Feliphe Cavalcante Ferreira[1]
Evelyn de Castro Porto Costa[1]
Vinicius da Silva Seabra[1]
João Marçal Bodê de Moraes[1]

1 - Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Faculdade de Formação de Professores. Departamento de Geografia. Grupo de Pesquisa Dinâmicas Ambientais e Geoprocessamento. (sweslen17@gmail.com;stephanierocha436@gmail.com; feliphecavalcanteferreira@gmail.com; evelynportocosta@yahoo.com.br; vinigeobr@yahoo.com.br; joaobode2@gmail.com)

ABSTRACT

The school is a place that has changed over the years, mainly due to the technological advances that we have lived in the last decades. The school needs to take on board teaching strategies that are more attuned to the new reality of the students, who are now very familiar with the technological resources available in the most diverse digital platforms. In this way, the work proposal is to systematize in an objective and synthetic way the main results obtained with the application of teaching materials production workshops for teachers of Geography of the municipal networks of Niterói (2016) and Angra dos Reis (2016) the preliminary results obtained with workshops that are being carried out in 2018 for teachers of the municipal network of São João de Meriti and Mesquita, in the Baixada Fluminense. The results point out that the use of Geotechnology for Geography teaching presents, among other advantages, the possibility of constructing spatial representations in a local perspective, discussing problems that are part of daily life of students and reaffirming the role of geography in understanding the organization of their living space
Keywords: Google Earth, Geotechnologies, Cartographic Literacy.

INTRODUÇÃO

A utilização de ferramentas digitais baseadas em localização está em clara ascendência, e vêm alterando significativamente nossa vida cotidiana. Estas inovações vão desde aplicativos de navegação que criam rotas que facilitam nosso deslocamento no trânsito até ferramentas que fazem uso de raios de busca para compra de refeições, precificação de transportes, busca de pares para relacionamento e outros.

Não há dúvidas que a incorporação destas novas tecnologias espaciais na vida cotidiana cria mudanças na maneira com que as pessoas se relacionam com o espaço geográfico, já que as torna usuárias de maneira direta, ou indireta, de aplicativos que

realizam consultas espaciais que redefinem suas noções de proximidade, localização e vizinhança.

A escola é um dos ambientes que mais tem sentido estas transformações. Segundo Carvalho et. al. (2012) é de fundamental importância dotarmos a escola de instrumentos e metodologias que representem avanços na proposição de práticas educacionais. Destes instrumentos podemos destacar o uso das geotecnologias, que apresentam grande potencial para serem utilizadas como ferramentas de modificação cognitiva dos alunos, contribuindo para a produção (e não somente reprodução) do conhecimento, desenvolvendo as habilidades requeridas para uma interação de forma mais eficiente no contexto social.

Carvalho et. al. (2012) enfatizam ainda que a escola precisa tomar para si estratégias de ensino mais aderentes à nova realidade dos alunos, que hoje estão muito familiarizados com os recursos tecnológicos disponíveis nas mais diversas plataformas digitais. Richter et. al. (2012) apontam que os globos digitais, por exemplo, têm criado condições para melhor discussão de conceitos geográficos e desenvolvimento da capacidade dos alunos para a leitura crítica e interpretação do espaço. Estas ferramentas contribuem para a construção do conhecimento do aluno a partir de suas próprias experiências.

Richter et. al. (2012) destacam também que a busca por novos métodos e instrumentos pedagógicos tem sido um desafio constante na vida dos professores, que procuram dinamizar os processos de ensino por meio do resgate do interesse dos alunos. Neste sentido, os autores destacam que o uso dessas ferramentas tecnológicas – audiovisuais ou não - tendem a ampliar as possibilidades de exploração e compreensão dos conteúdos, e, ao mesmo tempo, ressignificar os processos de aprendizagem dos discentes, além de despertar a sensibilidade para o conhecimento visual.

Foi a partir da necessidade de aproximarmos as geotecnologias da sala de aula que o grupo Dinâmica Ambientais e Geoprocessamento, da Faculdade de Formação de Professores da UERJ, vem ao longo dos últimos 10 anos desenvolvendo pesquisas voltadas para o uso das geotecnologias para a produção de materiais didáticos e estratégias de ensino de Geografia com o uso de softwares gratuitos.

As pesquisas realizadas dentro deste contexto podem ser organizadas em três grandes grupos, sendo eles: 1 - elaboração de materiais didáticos com o uso de globos digitais; 2 - oficinas de formação em geotecnologias para professores de Geografia e outras áreas; e 3 - oficinas temáticas para alunos de ensino médio e fundamental. Esse conjunto de pesquisas fomentou algumas publicações, dos quais

podemos destacar os trabalhos de Martins et. al. (2013), Vasconcelos et. al. (2013), Oliveira et. al. (2015a e 2015b), Inácio et. al. (2015), e Figueiredo et. al. (2017).

Sendo assim, a proposta de trabalho é sistematizar de forma objetiva e sintética os principais resultados obtidos com a aplicação de oficinas de produção materiais didáticos para os professores de Geografia das redes municipais de Niterói (2016) e Angra dos Reis (2016), e ainda, os resultados preliminares obtidos com oficinas que vêm sendo realizadas, no ano de 2018, para professores da rede municipal de São João de Meriti e Mesquita, na Baixada Fluminense.

O PLANEJAMENTO DAS OFICINAS

Carvalho et. al. (2014) apontaram como um dos resultados de suas pesquisas, realizadas sobre oficinas com uso de geotecnologias para ensino de Geografia, que a maior dificuldade de se trabalhar com professores já pertencentes às redes de ensino está na dificuldade de conciliação das atividades envolvidas com as oficinas de formação com a sua já sobrecarregada rotina de trabalho, e que ter suas atividades de rotina dispensadas para que pudessem estar focados apenas no curso de formação seria de fundamental importância.

Foi a partir desta experiência que colocamos em nossas reuniões iniciais, destinadas à elaboração das oficinas, a necessidade da utilização dos horários de planejamento dos professores para que os mesmos participassem das atividades. Desta maneira poderíamos aplicar as oficinas sem que houvesse um impacto maior às atividades de rotina dos professores.

Em todas as situações essa proposta foi bem aceita. Na oficina realizada para os professores da rede de Niterói, e para as que vem sendo realizadas para os professores de São João de Meriti e Mesquita, essas sugestões foram construídas juntos aos coordenadores de Geografia da própria rede. No caso de Angra dos Reis, as conversas foram realizadas junto ao RED[3] (Rede de Educação para Redução de Desastres) através do Grupo de Pesquisa em Desastres Sócio-Naturais da Universidade Federal Fluminense (GDEN/UFF) com a Coordenação de Geografia da Secretaria Municipal de Educação, Ciência e Tecnologia (SECT) de Angra dos Reis.

[3] Agradecemos aos coordenadores Anderson Mululo Sato (Professor do Departamento de Geografia e Políticas Públicas, Instituto de Educação de Angra dos Reis, Grupo de Pesquisa em Desastres Sócio-Naturais, Universidade Federal Fluminense) e Fabricio dos Santos Correa (Professor de Geografia, Coordenador de Geografia, Secretaria Municipal de Educação, Ciência e Tecnologia – Angra dos Reis/RJ) para todo empenho destinado à realização das oficinas em Angra dos Reis.

Os programas das oficinas foram construídos a partir das demandas dos próprios professores e coordenadores de Geografia das redes de ensino supracitadas. Em todos os casos, a possibilidade de estar aprendendo a lidar com o uso das geotecnologias para ensino de Geografia foi muito bem aceito, até mesmo no caso dos professores que confidenciaram ter grandes dificuldades para lidar com equipamentos de informática. Nestes casos, a participação de monitores[4] se mostrou fundamental, pois possibilitou um acompanhamento mais direto e cauteloso dos professores que tiveram dificuldades no manuseio das ferramentas de informática.

É obvio que partir de uma proposta onde o professor também decide sobre quais conteúdos serão trabalhados na sua formação fez com que tivéssemos propostas diferentes para cada um dos casos, e isso é amplamente desejável. Esta diversidade de abordagens escolhidas reforça o argumento de que o uso de geotecnologias para a construção de materiais didáticos ou definição de estratégias para o ensino de Geografia se coloca como uma ótima possibilidade de abordagem da geografia numa perspectiva local, de vivência do professor e do aluno.

O programa da oficina de Niterói considerou, além do conteúdo básico previsto para todas as outras propostas, uma abordagem mais voltada para o processo de urbanização e detecções de mudanças que o município de Niterói vem sofrendo nos últimos anos. Os professores enfatizaram ainda o desejo de se trabalhar com representações dos bairros que abrigam as escolas onde atuam.

Já a proposta elaborada para Angra dos Reis trouxe à tona o uso das Geotecnologias para a representação e abordagem de problemas ambientais relacionados com a urbanização, geomorfologia costeira, ocupação de encostas e desastres naturais.

E nas oficinas que vêm sendo realizadas nas redes de São João de Meriti e Mesquita, o principal objetivo se volta para a alfabetização cartográfica[5]. Estudos realizados para estas redes de ensino, a partir da aplicação de atividades diagnóstico, constataram uma grande dificuldade dos alunos em compreender as representações gráficas, sobretudo as Cartográficas. Sendo assim, as atividades previstas no programa das oficinas envolvem não só o uso das Geotecnologias, como também seu uso para a alfabetização cartográfica.

Muitos professores também colocaram o desejo de aprender a lidar com as geotecnologias como um fator de interesse em participar das oficinas. Muitos destes professores argumentaram não terem tido contato, ou terem tido pouco contato, com

[4] Agradecemos a participação de Jéssica Layna, Taissa Ferreira Figueiredo e Nadhine Hentzy Stellet da Silva como monitoras das oficinas realizadas em Niterói e Angra dos Reis.

[5] Alfabetização Cartográfica refere-se ao *processo* de domínio e aprendizagem de uma linguagem constituída de símbolos, de uma linguagem gráfica (cartográfica).

essas ferramentas no período de sua formação acadêmica, e veem a participação nestas atividades com a possibilidade de “atualização”.

Outra surpresa para as oficinas que vêm sendo realizadas nos municípios da Baixada Fluminense é o interesse e participação dos professores de História. No caso de Mesquita, a participação dos professores de História vem se dando na mesma proporção dos professores de Geografia. Os mesmos argumentaram que a utilização de mapas em suas aulas é de grande relevância, e que os mesmos não tiveram a oportunidade de terem tido uma formação adequada para lidar melhor com as representações cartográficas.

O programa das oficinas que vem sendo realizadas em São João de Meriti e Mesquita são os mesmos[6], e podem ser consultados a seguir:

Oficina Didática para professores de Geografia e História das Prefeituras de São João de Meriti e Mesquita, Rio de Janeiro.

Título: Alfabetização Cartográfica e Elaboração de Materiais Didáticos em Geografia

- Carga horária do Curso: 30 horas
- Recurso necessário: Data Show e local para projeção
- Objetivo: Discutir a importância da alfabetização cartográfica e das novas geotecnologias no ensino de Geografia

Conteúdo Programático

1. O que são as representações Cartográficas?
2. A importância das representações Cartográficas para a vida cotidiana
3. Alfabetização Cartográfica
4. Mapa x Realidade: Quais as dificuldades para compreensão dos mapas?
5. Atividades práticas voltadas para a Alfabetização Cartográfica
6. Sensoriamento Remoto: Novas possibilidades?
7. Globos digitais e as possibilidades de representação da Terra
8. Possibilidades de atividades: Uso do Google Earth [7]em sala de Aula
9. Possibilidades de atividades: Construção de Pranchas de Atividades

[6] Enfatizamos que as oficinas realizadas em São João de Meriti e Mesquita são em datas e locais diferentes. Estas compartilham somente um mesmo programa.

[7]Google Earth e o Google Maps são ferramentas que permitem a visualização de qualquer local na Terra a partir de imagens de satélite e modelos tridimensionais do terreno. Além de serem gratuitas, estas ferramentas possibilitam o trabalho de temas diversos, em diferentes escalas (desde galáxias até a quadra de um bairro) e numa perspectiva multitemporal (a partir de imagens de diferentes anos). Este recurso torna possível o trabalho de temas transdisciplinares, numa perspectiva integradora e dinâmica, o que torna mais agradável e sedutora a abordagem de diversos conteúdos em sala de aula.

10. Avaliação Final

A certificação também foi colocada como um fator bastante motivador para os professores que participaram das oficinas. As oficinas contaram, portanto, com certificações elaboradas pelo professor coordenador Vinicius da Silva Seabra (UERJ-FFP) e a respectiva prefeitura responsável pela rede.

RESULTADOS OBTIDOS E RESULTADOS ESPERADOS

As oficinas também têm por objetivo preparar o professor para a construção de pranchas de atividades (figuras 1, 2 e 3), que são materiais didáticos impressos e por isso não têm a sua utilização limitada à existência de laboratório de informática na escola, e se voltam também para a elaboração de atividades realizadas com globos digitais, que necessitam de ambiente informatizado para serem aplicadas junto aos alunos (figura 4).

Os professores, em geral, despertam grande interesse sobre as ferramentas de visualização de imagens históricas, onde podem propor atividades que envolvam a mudanças de uso e cobertura da terra em diferentes contextos e escalas. Em alguns casos, a visualização do espaço numa visão oblíqua (figura 1) ou em outra orientação, ou ainda, a simples visualização do entorno em que está inserida a escola (figura 2), numa escala de detalhe, se mostra como um material que o professor afirma ser de grande potencial para utilização em suas aulas.

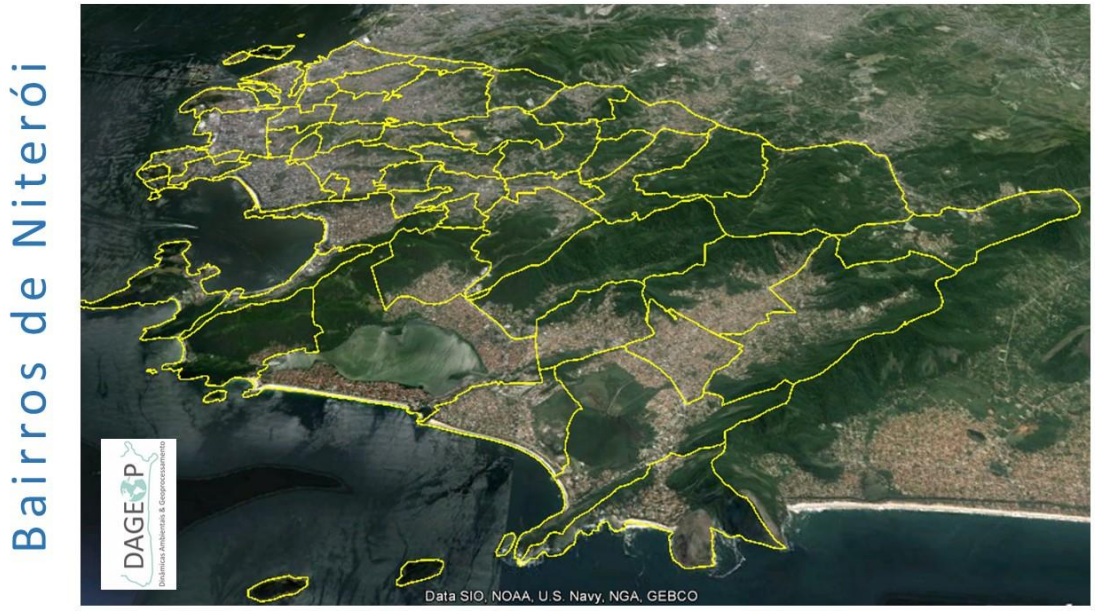


Figura 23. Prancha de atividades com os bairros de Niterói em visão oblíqua.

A visualização do globo com grades de coordenadas, e ainda, a mudança do sombreamento da terra com o movimento aparente do Sol também foram atividades que despertaram muito interesse. Também podemos destacar a elaboração de perfis topográficos e realização de sobrevoos como tarefas que foram muito comentadas e associadas a conteúdos que poderiam ser correlacionados.

Figura 2. Prancha de atividades para a escola Altivo César, no município de Niterói.

Em um questionário realizado pelo RED (Rede de Educação para Redução de Desastres) de Angra dos Reis, a reposta dos professores foi consensual quando foram indagados se o que foi aprendido na oficina iria de alguma forma mudar suas aulas. Numa outra reposta, a maioria também afirmou que já fazem uso dos recursos geotecnológicos em suas aulas.

A mesma reposta foi obtida em comunicações realizadas com os professores da rede municipal de Niterói a partir de e-mails. Muitos professores entraram em contato e comunicaram que estavam fazendo uso de globos digitais para pensar em possibilidades de atividades com os alunos.

Alguns professores também mencionaram como ponto positivo o aprendizado relacionado ao uso de *softwares* para construção de *slides*, que foram empregados na construção das pranchas de atividades. É perceptível que a possibilidade de lidar melhor com estas ferramentas também tem reflexos diretos na autoestima do professor, e isso, é claro, traz melhorias significativas para a sua prática docente.

As oficinas que estão sendo realizados nos municípios da Baixada Fluminense contarão com 10 horas de atividades a distância, que consistirão na criação de pranchas orientadas por vídeo aulas gravadas por alunos bolsistas que estão

veiculados à linha de pesquisa de ensino de Geografia a partir de recursos Geotecnológicos.

Figura 3. Pranchas de atividades para São João de Meriti. A – Imagem de Satélite Sentinel 2 para município de São João de Meriti e entorno. B- Folha de papel vegetal com limite de bairros de São João de Meriti e entorno, para realização de atividades de sobreposição.

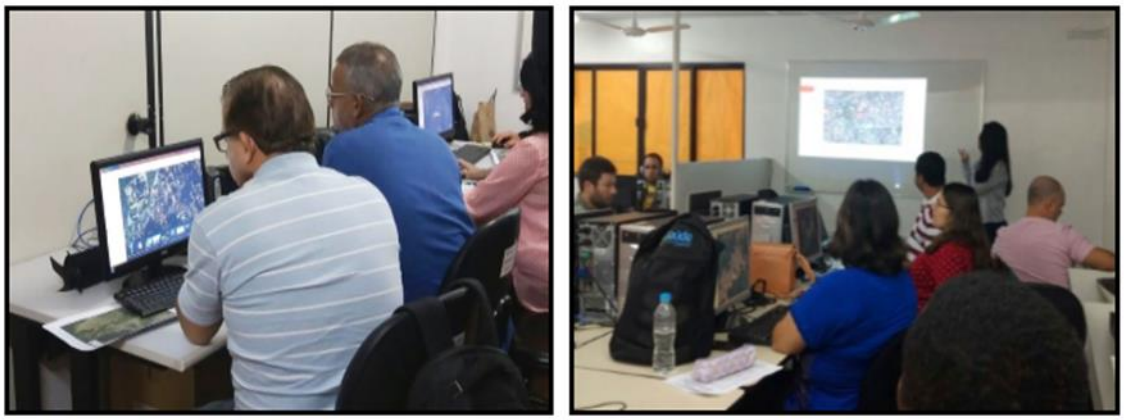


Figura **4**. Oficinas com o uso do Globo Digital (Google Earth) em laboratório de Informática

CONCLUSÕES

O uso das Geotecnologias para o ensino de Geografia apresenta, dentre outras vantagens, a possibilidade de construirmos representações espaciais numa perspectiva local, discutindo problemas que fazem parte da vida cotidiana dos alunos e reafirmando o papel da Geografia na compreensão da organização do seu espaço de vivência.

Além da escala local e do espaço vivido, os globos digitais possibilitam a observação do espaço outras escalas, com diferentes orientações e perspectivas. Esta flexibilidade faz com que seja possível a elaboração de atividades voltadas também para o desenvolvimento de habilidades, tais como as da alfabetização cartográfica, que têm um papel fundamental para a formação de pessoas capazes de compreender as representações espaciais.

Também está claro que planejar atividades relacionadas ao uso de geotecnologias, dando ênfase a formação continuada de professores, sem onerar ou atrapalhar as atividades de rotina do docente, é muito importante para a participação e concentração dos mesmos em todas as etapas de formação. Isto faz do planejamento das oficinas uma fase tão importante quanto a execução da mesma.

Também é importante destacarmos que é necessário mudarmos a realidade da educação no Brasil, pois o professor tem cada vez menos possibilidade para se dedicar em atividades de formação, já que seu tempo é cada vez mais exíguo. A necessidade de obter um salário digno faz de sua rotina cada vez mais cansativa, com pouca abertura para cursos de atualização e formação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, V. M. S. G. ; RICHTER, M. ; CRUZ, C. B. M. ; SEABRA, V. S.Uso de Tecnologias Livres no Ensino Básico: uma proposta em implementação e avaliação. In: Tamara Tania Cohen Egler. (Org.). De baixo para cima: Política e tecnologia na educação. 1ed.Rio de Janeiro: Letra Capital, 2014, v. 1, p. 161-176. 2014.

CARVALHO, V.M.S.G; CRUZ, C. B. M.; RICHTER, M. ; SEABRA, V. S. Potencial de Uso das Geotecnologias no Ensino Básico. In: Cristiane Cardoso; Leandro Dias de Oliveira. (Org.). Aprendendo Geografia: reflexões teóricas e experiências de ensino na UFRRJ. 1ed.Seropédica: EDUR, 2012, v. 1, p. 129-140. 2012.

FIGUEIREDO, T. F. ; COSTA, E. C. P. ; SEABRA, V. S. Oficinas de Google Earth na produção de material didático em geografia: Uma estratégia para abordagem geográfica em uma perspectiva local. In: XIII Encontro Nacional de Prática de Ensino em Geografia, 2017, Belo Horizonte. Caderno de resumos, 2017.

INACIO, D. R. ; SEABRA, V. S. ; SILVA, N. H. S. ; SIMPLICIO, B. ; SILVA, A. D. A produção de material didático e o uso do sensoriamento remoto no ensino fundamental de Geografia. In: III Jornada de Geotecnologias do Rio de Janeiro, 2015, Rio de Janeiro. Anais do III Jornada de Geotecnologias do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: GEOPARTNERS, 2015. v. 1. p. 353-356. 2015.

MARTINS, L. J. ; SEABRA, V. S. ; CARVALHO, V.M.S.G. . O uso do Google Earth como ferramenta no ensino básico da Geografia. In: XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 2013, Foz do Iguaçu. Anais do XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. São José dos Campos: MCT/INPE, 2013. v. 1. p. 2657-2664. 2013.

OLIVEIRA, B. F. ; FERREIRA, F. L. ; SEABRA, V. S. Aplicação das geotecnologias na produção de exercícios voltados para o ensino de geografia: um estudo de caso para a Ilha do Governador. RJ. Revista Tamoios, v. 11, p. 149-158, 2015a.

OLIVEIRA, B. F. ; FERREIRA, F. L. ; SEABRA, V. S. A utilização das geotecnologias no ensino de Geografia: a produção de material didático para alunos da Ilha do Governador. In: III Jornada de Geotecnologias do Rio de Janeiro, 2015, Rio de Janeiro. Anais do III Jornada de Geotecnologias do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: GEOPARTNERS. v. 1. p. 24-33. 2015b.

RICHTER, M. ; SEABRA, V. S. ; SOUZA, G. M. . O Desafio do Ensino das Geotecnologias. In: Cristiane Cardoso; Leandro Dias de Oliveira. (Org.). Aprendendo Geografia: reflexões teóricas e experiências de ensino na UFRRJ. 1ed.Seropédica: EDUR, 2012, v. 1, p. 64-75. 2012.

VASCONCELLOS, V.; SILVA, D. S. V. M.; SEABRA, V. S.Geotecnologias e ensino de geografia regional: o estudo de caso do continente africano. In: JGEOTEC 2013, Rio de Janeiro. Anais do JGEOTEC. 2013.

MAPEAMENTO DAS VAGAS DE DESIGNAÇÃO TEMPORÁRIA PARA PROFESSORES DE GEOGRAFIA DA EDUCAÇÃO BÁSICA NO ESTADO DE MINAS GERAIS ATRAVÉS DA PLATAFORMA GOOGLE MY MAPS

Flávia Machado da Cruz Pinheiro Barbosa[1]

Patrícia Rosa Aguiar[2]

Sandro Laudares[3]

1 - Doutoranda em Geografia – Tratamento da Informação Espacial. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC-MINAS). Bolsista CAPES. E-mail: falalapa@gmail.com
2 – Doutoranda em Geografia – Tratamento da Informação Espacial. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC-MINAS). Bolsista CAPES. E-mail: patricia.rosaa@gmail.com
3 – Professor do Programa de Pós-graduação Stricto Sensu em Geografia – Tratamento da Informação Espacial. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC-MINAS). E-mail: sandrolaudares@gmail.com

ABSTRACT

This paper aims to produce an informative map by using the Google My Maps platform. The purpose of this mapping is to advertise the vacancies for Basic Education Teachers – PEB - temporary positions to be hired by Minas Gerais State Department of Education - SEE-MG. Its carrying out into action has been initiated by the development of the cartographic interaction project, resulting in a product that presents mapped geographic information, enabling users to perform actions based on geovisualization. It is a prototype (SEE / Geography Appointment) of an informative map specifically designed for teachers and students of Geography, who are interested in applying for a position to be appointed. This is an exploratory and qualitative research. The system features from the user's point of view, have been described in the use case diagram for project modeling. For this only purpose of presenting this paper, data picked out were restricted to Geography teachers. Nevertheless, the model can be applied to any other Basic Education Teaching areas. This mapping helps out the teacher during the search, since the positions were put together into a single platform. The developed prototype widely supports general public, once it makes a good use of the broad scope of geo information each school owns, from its very location, as well as, simultaneously, keeps the geocolaboration of relevant information about the complex appointment process among the teachers.

Keywords: Geography; Google My Maps; Teacher

INTRODUÇÃO

Anualmente, o governo de Minas Gerais oferta vagas para contratação de profissionais designados para trabalharem em escolas públicas em todo o estado. Para o ano de 2018, a previsão, segundo a Secretaria Estadual de Educação – SEE, é de cerca de 100 mil contratos, dos quais em torno de 70 mil serão para professores.

Além das vagas para professor, são disponibilizadas vagas para auxiliar de serviços (servente, limpeza e portaria), assistente técnico (secretaria) ou especialista em educação (supervisor, orientador pedagógico e inspeção escolar). Os designados ocupam as vagas abertas temporariamente, por exemplo, vagas de professores com

licença médica, maternidade, transferências de cargos ou aposentadoria. As designações têm um prazo máximo de até 31 de dezembro de cada ano, quando o contrato é encerrado.

Este trabalho é resultado da avaliação parcial da disciplina Geovisualização na WEB, do Programa de Pós-graduação Stricto Sensu em Geografia – Tratamento da Informação Espacial da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC-MINAS). Tem como público alvo os professores e graduandos de Geografia que almejam lecionar nas escolas públicas do Estado de Minas Gerais, ou seja, os usuários da plataforma criada pela Secretaria de Educação – SEE-MG.

O objetivo foi a produção de um mapa informativo utilizando a plataforma Google My Maps, com a finalidade de divulgar as vagas para designação temporária de Professor da Educação Básica – PEB. A divulgação dessas vagas temporárias era disponibilizada em um mural impresso nas sedes das Regionais das Secretarias Estaduais de Educação. Posteriormente, as vagas passaram a ser disponibilizadas no site: http://controlequadropessoal.educacao.mg.gov.br/divulgacao.

Os dados (vagas divulgadas para professores de Geografia) utilizados na plataforma criada foram retirados do site da SEE-MG. O mapa informativo produzido será de grande utilidade aos professores, pois fornece informações somente das vagas referentes à disciplina de Geografia, a localização das escolas, o acesso direto ao edital publicado, bem como a possibilidade de traçar a rota do seu local até a escola de interesse. Enquanto que o site disponibilizado pela SEE-MG não apresenta essa opção de filtro diretamente.

A estimativa de usuários, em média, que poderão fazer uso da plataforma está baseada nas informações do Censo Escolar 2017, indicando que na rede de Educação Básica do Estado de Minas Gerais, o número total de docentes efetivos é de 34.353 e temporários 65.523, sendo que aproximadamente 20% - 13.104, são professores de Geografia.

O trabalho realizado pode ser considerado um projeto de interação cartográfica, pois foi desenvolvido um produto que apresenta informações geográficas mapeadas, possibilitando aos usuários a execução de ações a partir da geovisualização.

Dent, Torguson and Hodler (2009) definem um projeto cartográfico como um conjunto dos processos mentais realizados pelo cartógrafo durante o processo cartográfico correspondente a sua abstração sobre a representação cartográfica desenvolvida. Os autores também afirmam que é um processo complexo que envolve aspectos intelectuais e visuais, tecnológicos e não tecnológicos, individuais e multidisciplinares.

Segundo MacEachren e Kraak (2001), a geovisualização integra diferentes abordagens provenientes dos campos da Cartografia, Visualização Científica, Análise de Imagens, Visualização da Informação, Análise Exploratória de Dados e Ciência da Geoinformação, organizando teoria, métodos e ferramentas para exploração visual, análise, síntese e apresentação de dados geoespaciais.

O trabalho aqui apresentado emprega esses dois conceitos importantes: interação cartográfica e a geovisualização. As informações geográficas são exploradas e analisadas de uma forma mais dinâmica e interativa com a geovisualização, sendo que essa exploração cartográfica possibilita o acesso, investigação, análise e síntese de informações espaciais mapeadas.

METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa exploratória, de natureza qualitativa. Os procedimentos utilizados para condução dos resultados almejados foram estruturados no projeto de interação cartográfica. O projeto contém um roteiro com procedimentos executáveis contendo uma proposta de interação cartográfica entre o usuário e o cartógrafo/programador através do mapa.

Esse projeto pode ser dividido em duas partes: a primeira, contendo a forma e o conteúdo em si daquilo que foi elaborado e a segunda parte referente a simbologia empregada na plataforma. O primeiro passo descreveu a Geodemografia, ou seja, quem são e onde estão os seus usuários. Posteriormente, foram detalhados esse público-alvo. No terceiro passo foi identificado o objetivo mensurável (a plataforma Google My Maps). No quarto passo foi detalhado o conteúdo desse objeto e escolhido o mapa-base para o projeto.

Por fim, foi construído o Diagrama de Casos de Uso para modelagem do projeto. Um diagrama de Caso de Uso descreve um cenário que mostra as funcionalidades do sistema do ponto de vista do usuário. O cliente deve ver no diagrama de Casos de

Uso as principais funcionalidades de seu sistema. Os seus componentes são: os atores, o caso de uso e os relacionamentos (entre atores, entre ator e caso de uso, entre casos de uso).

Os atores envolvidos no projeto de interação foram as Pesquisadoras e o Professor (usuário da plataforma). Os casos de uso enumerados estão apresentados na Figura 1 a seguir:

1. Consultar vagas na SEE-MG
2. Adicionar SRE
3. Localizar escola
4. Adicionar escola e edital
5. Compartilhar as vagas especializadas
6. Consultar vagas no Google My Maps
7. Acessar o edital
8. Traçar rota até a escola

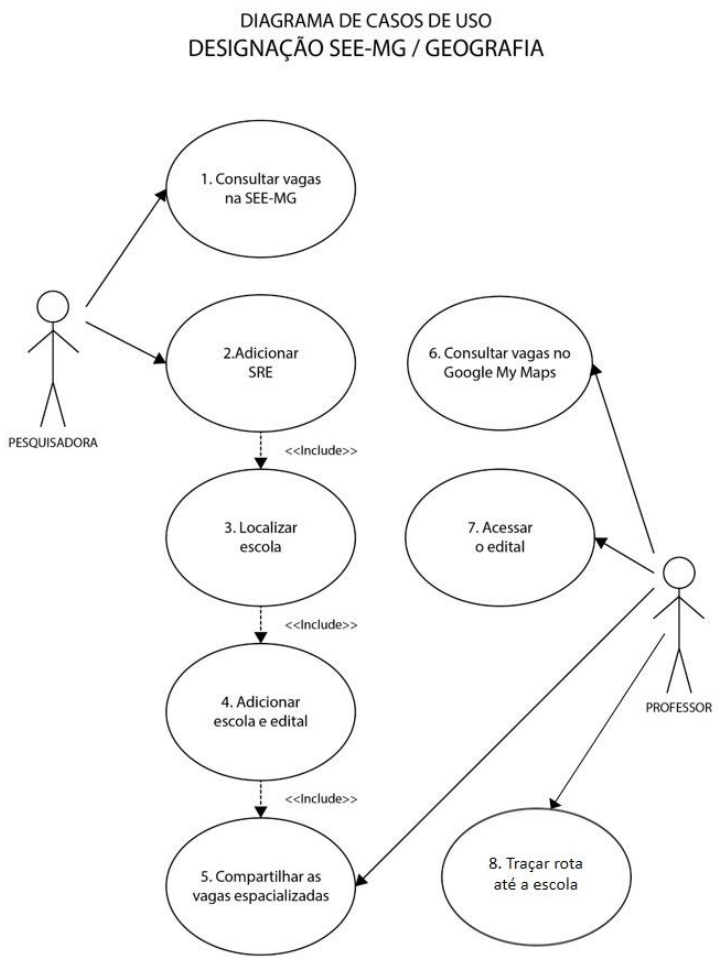


Figura 1. Diagrama de Caso de Uso – Projeto de Interação Cartográfica – Google My Maps

RESULTADOS

Foi produzido um mapa dinâmico com marcadores que mostram a localização das escolas estaduais das Secretarias Regionais de Educação, no mapa da SRE selecionada. O professor poderá acessar o edital contendo todas as informações acerca do cargo a ser pleiteado e documentos necessários para a sua contratação. Além disso, o usuário poderá traçar a rota do seu local até a escola selecionada.

Os dados para alimentação da plataforma são retirados das informações contidas no site institucional da Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais (http://controlequadropessoal.educacao.mg.gov.br/divulgacao), onde são divulgados os editais de vagas para designação de professores.

O mapa produzido utiliza o mapa-base do Google Maps. Para incluir as SRE's, foram adicionadas camadas e cadastradas com o mesmo título utilizado pela SSE-MG. Em

cada SRE, foram localizadas e cadastradas as escolas com vagas disponíveis. O cadastro das escolas foi realizado a partir de um ponto marcado no próprio mapa. O ponto foi cadastrado com o nome da SRE e na descrição foi inserido o link do edital específico da vaga. As escolas de cada SRE foram agrupadas por sequência numérica. Após o cadastro de todas as escolas com vagas disponíveis, o link do mapa produzido foi compartilhado para o público. As Figuras 2 e 3 a seguir apresentam as SRE's cadastradas por camadas e as escolas agrupadas.

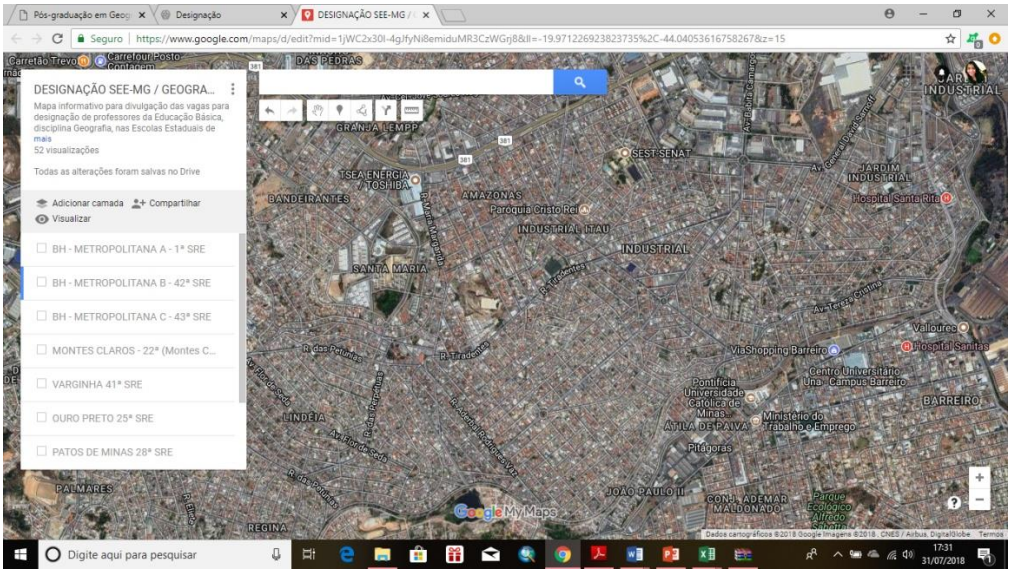


Figura 2. Identificação das SRE’s na plataforma Google My Maps.

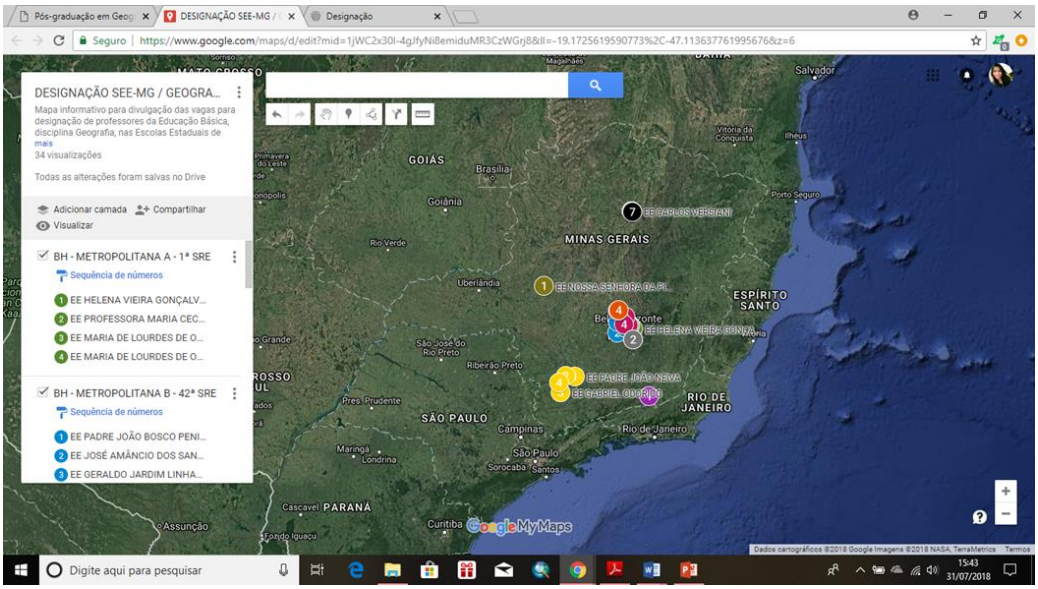


Figura 3. Identificação das vagas por SRE na plataforma Google My Maps.

O link pode ser compartilhado em diversas plataformas como redes sociais, Facebook ou Twitter, e, também, por e-mail. Além disso, o mapa pode ser incorporado em sites para o direcionamento do usuário. O protótipo desenvolvido está disponível no link https://drive.google.com/open?id=1jWC2x30l-4gJfyNi8emiduMR3CzWGrj8&usp=sharing.

A atualização do mapa dinâmico acontece manualmente e precisa ser constante, pois a SEE-MG atualiza as informações, retirando ou inserindo novos editais de vagas. É importante ressaltar que um edital pode apresentar mais de uma vaga para a mesma escola ou ter mais de um cadastro para a mesma escola. Quando a SEE-MG retira o edital do site oficial e o usuário tenta acessar o edital pela plataforma My Maps, o sistema apresenta a mensagem “Acesso Negado”. Essa mensagem é a referência para atualização da existência da vaga e para a manutenção do mapa dinâmico na plataforma do Google My Maps. Também é necessário que a atualização seja realizada para o cadastro de novas vagas que podem surgir a qualquer momento no site da SEE-MG.

A plataforma do Google My Maps também possibilita fazer o controle de visualizações do mapa elaborado após o compartilhamento aos usuários. A plataforma comporta apenas 10 (dez) camadas o que impossibilita a elaboração de um único mapa para todas as áreas de atuação dos professores, sendo necessária a produção de um único mapa por área (Geografia, História, Matemática, Português, etc.)

CONCLUSÕES

São inúmeras as vantagens da geovisualização na web para compartilhamento, análise e colaboração de informações espaciais na atualidade, sendo que nesta proposta, o professor de Geografia pode pesquisar vagas de designação, verificar informações referentes ao edital de contratação e elaborar rotas para a escola de interesse, verificando se a escola é próxima ou distante da sua localidade de origem. O mapeamento também auxilia o professor durante a pesquisa, pois as vagas de Geografia foram concentradas numa única plataforma. O protótipo desenvolvido tem grande utilidade pública, pois explora as informações geográficas de cada escola, a partir do seu endereço, e, ao mesmo tempo, mantém a geocolaboração de informações importantes para os professores sobre o processo complexo de designação da SEE-MG.

Para o trabalho aqui apresentado foram selecionados dados apenas para vagas de professor de Geografia, mas o modelo pode servir como proposta para as outras áreas de atuação do professor da educação básica ou até mesmo para outras redes de ensino (municipal, federal, privada).

Os usuários interessados necessitam de informações precisas e rápidas quando buscam vagas de designação, pois ainda há um grande número de professores que não são efetivos na SEE-MG. A geovisualização dessas informações supre essa necessidade e ainda facilita a escolha do professor pela escola mais próxima ou mais adequada conforme seu interesse.

Sugerimos que a SEE-MG faça a integração da plataforma do Google My Maps em sua plataforma de divulgação de vagas para que usuários de todas as áreas tenham acesso ao mapa dinâmico conforme a proposta aqui apresentada. A geovisualização de mapas na web deve ser implementada no ambiente escolar, utilizando dessa forma abordagens relacionadas com as geotecnologias e possibilidades na melhoria da gestão e planejamento educacional.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Censo Escolar INEP 2017. Disponível em http://portal.inep.gov.br/web/guest/sinopses-estatisticas-da-educacao-basica. Acesso em 31 julho 2018.

DENT, B. D., TORGUSON, J. S., and HODLER, T. W. Cartography: Thematic Map Design. McGraw-Hill Higher Education, New York, 6th edition. 2009. ISBN 9780072943825.

Designação de Professores da Secretaria Estadual de Educação de Minas Gerais 2018. Disponível em http://controlequadropessoal.educacao.mg.gov.br/divulgacao. Acesso em 31 julho 2018.

Google My Maps. Disponível em https://www.google.com/maps/d/ Acesso em 31 julho 2018.

MacEACHREN, A. M.; KRAAK, M. J. Research challenges in geovisualization. Cartography and Geographic Information Science, v. 28, n. 1, Jan. 2001.

ELABORAÇÃO DE UM ÍNDICE DE SEGREGAÇÃO ESPACIAL COM SUPORTE DE GEOPROCESSAMENTO – UM ESTUDO DE CASO APLICADO AO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO

Maiara Santos Silva[1]

Elizabeth Mª F. R. de Souza[2]

1 - Universidade Federal do Rio de Janeiro - Departamento de Geografia - (maiara.geografia@gmail.com)
2 - Universidade Federal do Rio de Janeiro - Departamento de Geografia - (elizabethmfr@gmail.com)

ABSTRACT

The urban space has a great internal diversity, as a mosaic of elements, and the segregation is constructed from precisely these differences from strategic actions for the maintenance of social classes. This research is in the attempt to elaborate an index in order to contribute to the proposition of scenes on the socioenvironmental influence in urban environments, that contribute to the construction of the socio-spatial segregation process in the city of Rio de Janeiro. To investigate them, we start from the perception that socially constructed amenities and natural amenities can influence the status of the city's neighborhoods (Corrêa, 1999). It is intended to perform a spatial analysis based on the construction of indicators, which allow the observation of access to some types of urban infrastructure equipment available and some environmental aspects to be established.

Keywords: Segregation; urban; spatial analysis; geoprocessing.

INTRODUÇÃO

A complexidade da sociedade atual face à questão da habitação leva-nos a buscar entender a produção e a separação entre as classes sociais nas cidades, separação esta não só espacial como também, social. Em pesquisas do urbano, buscam-se informações sobre dimensões do cotidiano da vida dessa população que possivelmente se encontram em situação de pobreza, exclusões quanto ao acesso ao trabalho, mobilidade urbana e oportunidades de viver a cidade. O grande desafio poderia ser definido em articular as possíveis escalas de ocorrência e realizar um balanço dos fenômenos socioambientais e suas respectivas dimensões. Para isso, o uso operacional dos Sistemas de Informações Geográficas (SIG) vem mostrando potencial para as aplicações em estudos urbanos. A integração e análise de dados

censitários até o nível de bairros por meio de um SIG pode favorecer a identificação de padrões e correlação espacial dos mesmos.

A questão da segregação dentro do espaço urbano é fundamental para os estudos de cidades e o planejamento urbano. Torna-se importante ampliar o debate e discussões sobre a ordem deste espaço e cabe a Geografia contribuir para as reflexões em torno das temáticas urbanas.

Nesse sentido, a presente proposta tenta avaliar a possibilidade de conhecer a dimensão de fenômenos urbanos, como a segregação, por exemplo, com o suporte de geotecnologias para possibilitar a indicação de cenários e perfis espaciais de indicadores. O objetivo desta pesquisa é elaborar um índice de segregação espacial para o município do Rio de Janeiro tendo como embasamento condicionantes sociais e naturais que poderiam favorecer a insuficiência na infraestrutura urbana e a pressão sobre os recursos naturais no espaço urbano da cidade. O índice será composto por indicadores para a representação espacial de amenidades naturais e socialmente construídas na área de interesse.

SEGREGAÇÃO DO ESPAÇO URBANO E O USO DO GEOPROCESSAMENTO

Segregação do espaço Urbano

Na contemporaneidade, grandes centros urbanos possuem uma organização espacial fracionada e complexa com formas e arranjos espaciais dotados de diversas temporalidades. Segundo Corrêa (1989) o espaço urbano aparece, primeiramente como um espaço fragmentado, composto de diferentes paisagens. Lefebvre (1999) acrescenta a discussão ao afirmar que a segregação poderia se generalizar por classe, bairro, profissão, idade, etnia e sexo, tornando possível para uma análise espacial, a possível definição de indicadores para qualitativamente identificar a população segregada em determinadas áreas.

Esses elementos importantes servem para influenciar o local no qual os indivíduos vão buscar suas residências. A relação da classe social, ao *status* e renda que vai além do valor que o indivíduo ganha, inclui também os valores relacionados aos investimentos públicos e privados que os beneficiam diretamente.

O perfil de segregação tem diversas causalidades, todas com impactos sobre o valor do solo urbano e contribuindo para definir o nível de renda predominante em cada região da cidade, tais como: diferenças na qualidade da infraestrutura urbana (saneamento básico, arruamentos, iluminação pública, etc.); maior nível de segurança

nos bairros próximos ao centro da aglomeração em contraposição aos altos níveis de criminalidade verificados na periferia; pouca existência de amenidades urbanas, tais como praças, parques públicos e outras áreas de convívio e lazer nas áreas mais afastadas do Centro, ao contrário do que ocorre nos bairros mais centrais da aglomeração; extrema carência, ou mesmo ausência, de equipamentos culturais (teatros, cinemas, casas de show, museus, centros culturais, etc.) nos espaços periféricos, em contraste com os bairros centrais..

Geoprocessamento e a análise de áreas urbanas

A caracterização de uma área segregada tem o potencial de se tornar mais evidente com a adoção dessa ferramenta. Os aspectos ligados a áreas urbanas, como a localização e estrutura física do sítio urbano e seus padrões de desenvolvimento podem ser relacionados ao estudo com suporte de SIG, sendo fundamental também para a caracterização dos aspectos físicos desejados pela classificação de imagens correspondentes ao local. A utilização desta técnica poderia garantir a distribuição espacial da incidência do determinado fenômeno e sua relação com as desigualdades sociais no presente espaço, se apresentando como uma nova possibilidade metodológica, trazendo perspectivas novas na caracterização das variáveis de interesse em estudos de segregação no espaço intraurbano.

Diversas aplicações de um SIG podem existir, e uma delas, a ser retratada nesta pesquisa é o suporte para análise espacial de fenômenos. É possível identificar no espaço urbano semelhanças e diferenças entre áreas vizinhas e distantes a partir de técnicas estatísticas.

Anselin (1994) aponta que o indicador de associação espacial local Moran explora o grau de dependência espacial a partir de uma estimativa de segunda ordem, ou seja, um tipo de covariância espacial entre os polígonos. O indicador realiza a análise das covariâncias entre as diferentes unidades de área. Enquanto o Índice Global de Moran informa o nível de interdependência espacial entre todos os polígonos em estudo, o Índice Local de Moran avalia a covariância entre um determinado polígono e uma certa vizinhança definida em função de uma distância “*d*”.

Além do Indicador Espacial de Moran, pesquisas de análise espacial podem adotar em sua metodologia o estimador de densidade Kernel. Essa ferramenta desenha uma vizinhança circular ao redor de cada ponto da amostra, correspondendo ao raio de influência, e então é aplicada uma função matemática de 1, na posição do ponto, a 0, na fronteira da vizinhança. O valor para a célula é a soma dos valores

kernel sobrepostos, e divididos pela área de cada raio de pesquisa (Silverman,1986). Como exemplo, essa ferramenta pode servir para avaliar áreas com maior ou menor concentração de criminalidade na cidade, já que os dados estão em formato de pontos (eventos).

O estimador de intensidade Kernel é uma alternativa simples para analisar o comportamento de pontos e estimar a intensidade pontual do processo da escala de estudo. Segundo Câmara et al. (2002), essa função realiza uma contagem de todos os pontos dentro de uma região de influência, ponderando-os pela distância de cada um a localização de interesse. Os parâmetros básicos desse estimador são: (a) um raio de influência ($\tau \geq 0$) que define a vizinhança do ponto a ser interpolado e controla a "suavização" da superfície gerada; (b) uma função de suavização do fenômeno. A escolha do raio de influência é crucial, pois com um raio muito grande a superfície parecerá plana, amaciada, desse modo as características locais serão ocultadas, enquanto que para um raio pequeno a superfície tenderá a picos centrados gerando uma superfície muito descontinua.

METODOLOGIA

Para a validação da metodologia foram feitas consultas à população do Rio de Janeiro, visando compreender a visão da mesma quanto a escolha e o desejo dos locais de moradia. As variáveis selecionadas para pesquisa foram:

Amenidades Naturais: Valorização da Paisagem Natural e do Meio Ambiente

A ideia de paisagem envolve diretamente, nas suas acepções, as diferentes visões de relacionamento entre o homem e o meio. No caso da questão natural, é importante ressaltar que no espaço urbano praticamente não existe uma natureza intocada e sim, elementos que se remetem a ideia de meio ambiente e de natureza.

a) **Belezas Cênicas Naturais – mar e lagoas**

Justificativa: Os elementos da natureza que compõem os espaços litorâneos transformam-se em recursos passíveis de apropriação capitalista, e por isso, são valorizados no âmbito do mercado imobiliário e do turismo. A vista ao mar se torna um privilégio para os imóveis que se encontram no quarteirão contíguo à praia, além daqueles que se encontram nas ruas paralelas e transversais à avenida localizada a beira-mar. Espera-se destacar os bairros que possuam limite com o mar ou com a Baía de Guanabara. Calcular faixas e definir classes de proximidade (Alta/média e baixa).

b) **Proximidade parques e áreas de lazer**

Justificativa: Parques urbanos carregam a valorização visual e ornamental do espaço. Estas áreas verdes permitem uma interação com a população.

Amenidades Socialmente Construídas: Valorização de Equipamentos Urbanos

A disposição espacial das pessoas no entorno dos espaços urbanos, obedecem também em uma ordem de classes sociais, de forma que os lugares ordenam-se representando em forma e conteúdo a situação socioeconômica dos grupos que os ocupam. O acesso facilitado às amenidades só se torna possível às classes mais abastadas da cidade, devido aos valores elevados dos imóveis e terrenos.

a) Comércio e Serviços - Proximidade a Shopping Center

Justificativa: Os Shoppings Centers destacam-se dentre as novas centralidades surgidas a partir da concretização do processo de descentralização das atividades tradicionalmente centrais.

b) Perfil da habitação: Valor do ITBI, Tipo (Casa ou apartamento)

Justificativa: A produção de habitações com inovações e valor de uso superior às obsoletas carregam um preço de venda cada vez maior, o que amplia a exclusão das camadas populares e contribui para o processo de favelização, principalmente em áreas de menor prestígio social. A proximidade com a violência e a criminalidade causa o desejo de distanciamento para a valorização do imóvel e segurança pessoal.

Após a organização da base de dados foram gerados perfis (alto, médio, baixo) com adoção de notas para cada caso. Posteriormente foram realizados os cálculos com base na fórmula indicada na Figura 1.

$$ISE = \frac{Somatório\ ISE}{N\ (número\ de\ variáveis\ consideradas)} \times 100$$

Figura 1 – Construção do índice espacial de segregação – formulação matemática

A metodologia completa pode ser observada na estrutura apresentada na Figura 2.

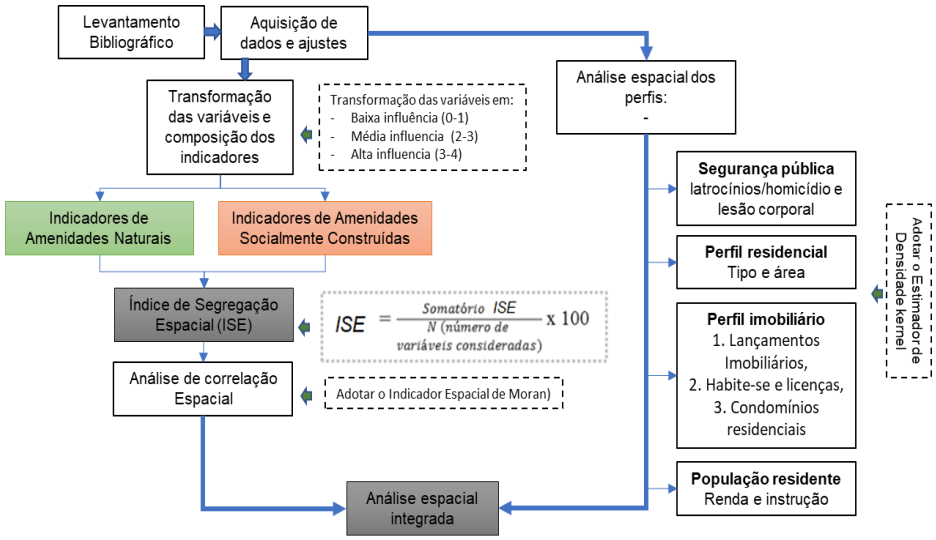


Figura 2 – Fluxograma metodológico

Além das análises pautadas na construção do índice foram realizadas análises complementares sobre perfil da população e segurança pública, bem como do perfil da população.

RESULTADOS

Foram consideradas na análise aspectos relativos à segurança pública como a ocorrência de latrocínios e homicídios na cidade como destaca a Figura 3.

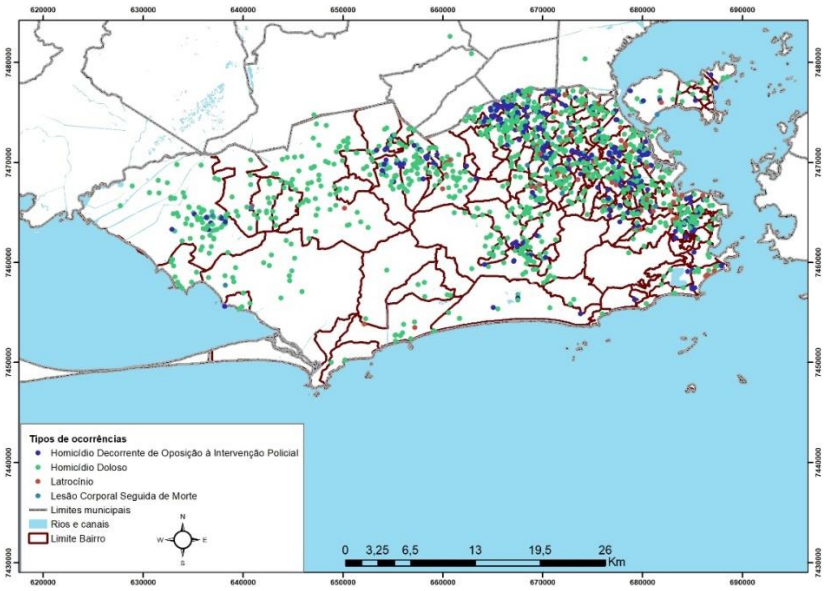


Figura 3– Ocorrências criminais em 2016

A análise da segurança pública para o município foi elaborada com dados do ISP/RJ Instituto de Segurança Pública do Rio de Janeiro e se concentrou no ano de

2016. Foi gerado um mapa de áreas com concentração de ocorrências como destaca a figura 4.

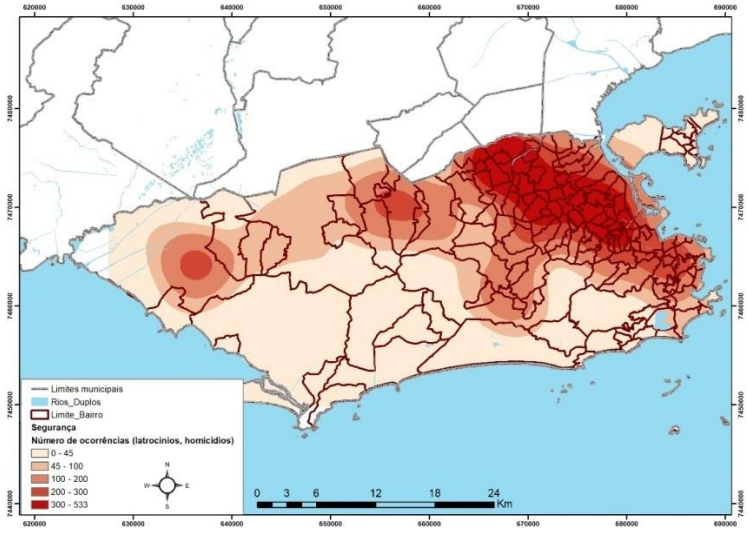


Figura 4 – Áreas com concentração de ocorrências de latrocínios e homicídios no município do Rio de Janeiro.

É possível observar uma grande concentração das ocorrências (latrocínios e homicídios) na região norte e central da cidade. O horário de maior ocorrência de crimes se dá pela manhã e a noite como destaca a tabela 1.

Tabela 1 –Horários de ocorrências dos crimes registrados em 2016 na cidade do Rio de Janeiro

Horário	Número de ocorrências
Madrugada	22,4
Manha	29,0
Tarde	22,3
Noite	26,0
não informado	0,3

Posteriormente, foram calculados os valores de ITBI médio para os bairros, pagos no ano de 2016. O resultado pode ser observado na figura 5.

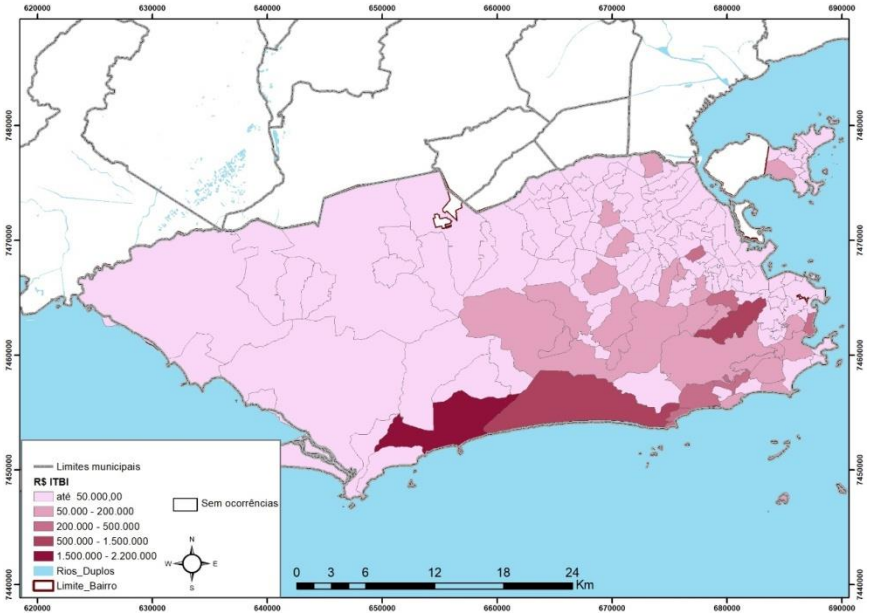


Figura 5 – Maiores custos de ITBI – 2016 (todos os tipos de imóvel).

Para o cálculo do índice de segregação urbana, foi considerada como amenidade natural positiva e favorecedora da segregação, a proximidade litorânea das moradias. Nesse caso foram estabelecidos pesos para as seguintes proximidades: bairros com até 3 km (peso 5), até 5km (peso 3) e acima de 5km (peso 1). Essas notas (pesos) foram utilizadas em conjunto com os dados de segurança pública (totais percentuais por bairro), e os percentuais médios de custo dos ITBI's pagos em 2016.

Aplicando-se a formulação proposta foi possível obter um índice por bairro com relação a segregação urbana considerando essas variáveis. O resultado pode ser observado na Figura 6.

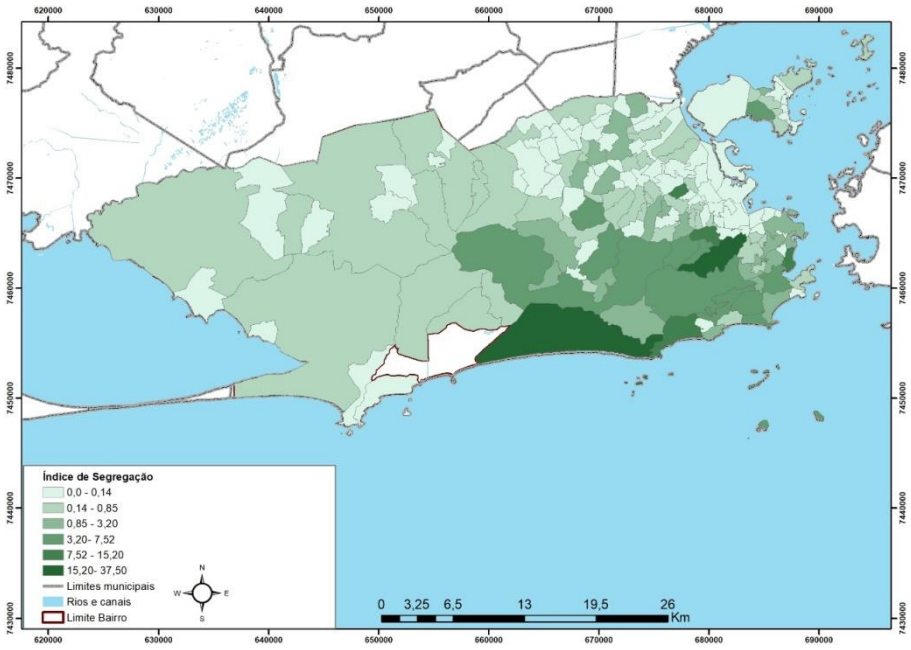


Figura 6 – Índice de Segregação por bairros

Os bairros com os maiores resultados obtidos para o índice se destacaram pelos altoscustos de ITBI e valor elevado das ocorrências criminais. A Tabela 2 destaca os maiores valores obtidos.

Tabela 2 –Maiores valores obtidos do Índice de Segregação

Bairro	Índice de Segregação Urbana
Recreio dos Bandeirantes	37,5
Tijuca	28,7
Barra da Tijuca	23,5
São Conrado	15,2
Flamengo	11,9

CONCLUSÕES

O espaço urbano possui uma grande diferenciação interna, com um mosaico de elementos, e a segregação é construída a partir, justamente, dessas diferenças. Aspecto esse, muito importante para se tratar da possibilidade de se identificar áreas com semelhanças de indicadores a serem observados. Diante disto, o uso de ferramentas de análise e correlação espacial contribuem para a identificação desses cenários.

Espera-se avaliar outras variáveis em etapas futuras, bem como a variação temporal dos dados. O ano de 2016 foi escolhido por haver disponibilidade de dados para a variáveis analisadas, mas há a necessidade de se compreender a dinâmica da mudança observada em um intervalo de tempo maior. Apesar disso, os resultados demonstram o potencial de uso do geoprocessamento para a análise proposta.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CRUZ, C.B.M.; VICENS, R.S.; RICHTER, M.; SEABRA, V.S.; REIS R.B.; FABER, O.A.; ARNAUT, P.K.E.; ARAÚJO, M. Classificação orientada a objetos no mapeamento dos remanescentes da cobertura vegetal do bioma Mata Atlântica, na escala 1:250.000. Anais do XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. Florianópolis-SC. 2006.

ANSELIN, L., Local Indicators of Spatial Association – LISA. In: Geographical Analysis, Vol. 27, No. 2 (1994)

BICHIR, R. M. Determinantes do acesso à infraestrutura urbana no município de São Paulo. Revista Brasileira de Ciências Sociais.São Paulo, vol. 24, n. 70. p. 75-89. Jun. 2009.

CÂMARA, G.; CARVALHO, M.S.; CRUZ, O.G.; CORREA, V. Análise Espacial de Áreas In: Análise Espacial de Dados Geográficos, eds. Fuks, S.D.; Carvalho, M.S.; Câmara, G.; Monteiro, A.M.V. – Divisão de Processamento de Imagens – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – São José dos Campos, Brasil 2002.

CORRÊA, R. L. Geografia Cultural: passado e futuro – uma introdução. Manifestações da cultura no espaço**.** Rio de Janeiro: EDUERJ, p. 49-58, 1999.

CORRÊA, R. L. O espaço urbano. São Paulo: Ática, 1989.

DANTAS, A.S; TACO, P.W.G E; YAMASHITA, Y. Sistemas de Informações Geográficas em Transportes: O Estudo do Estado da Arte.Anais do X Congresso de Pesquisa e Ensino em transportes. ANPET, Brasília, DF, vol.1, p.211-219, 1996.

GAMA, H. T. Segregação residencial e políticas públicas: São Paulo na década de 1990. Revista Brasileira de Ciências Sociais, vol. 19, núm. 54 pp. 41-55. Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ciências Sociais. São Paulo, 2004.

GONÇALVES, T. G. B. Periferias segregadas, segregação nas periferias: Por uma análise das desigualdades intraurbanas no município de São Gonçalo, RJ. Programa de Pós-Graduação em Urbanismo – UFRJ/PROURB, Rio de Janeiro, 2012.

IBGE − Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico do Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

LAY, M. C. D. et al. Produção Da Habitação Social: Adequação Espacial E Estratégias De Geração De Trabalho E Renda.XI Encontro Nacional de Tecnologia no Ambiente Construído, 2006.

LEFEBVRE, H. A revolução Urbana. Belo Horizonte: UFMG, 1999.

MARQUES, A.P. S.; HOLZSCHUH, M. L.; TACHIBANA, V. M.; IMAI, N. N. Análise exploratória de dados de área para índices de furto na mesorregião de Presidente Prudente- SPIII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS GEODÉSICAS E TECNOLOGIAS DA GEOINFORMAÇÃO. Recife, 2010.

MENESES, H. B. Interface Lógica em Ambiente SIG para Bases de Dados de Sistemas Centralizados de Controle do Tráfego Urbano em Tempo Real. Dissertação de Mestrado, Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2003.

NUNES, F. G. Análise exploratória espacial de indicadores de desenvolvimento socioambiental das regiões de planejamento do norte e nordeste goiano. Ateliê Geográfico, Goiânia-GO, V.7, n.1, Abril, 2013.

OLIVEIRA, U.C. ; OLIVEIRA, P. S. Mapas de Kernel como Subsídio à Gestão Ambiental: Análise dos Focos de Calor na Bacia Hidrográfica do Rio Acaraú, Ceará, nos Anos 2010 a 2015.Espaço Aberto, PPGG - UFRJ, Rio de Janeiro, V. 7, N.1, p. 87-99, 2017 ISSN 2237-3071.

OLIVEIRA, A. P.; MACHADO, V.T.; MENDONÇA, T. S.; SOUZA, E.M.R; DE CARVALHO, V. M. S. G.; CRUZ, C.B.M. Autocorrelação espacial no estudo das diferenças sociais no Rio de Janeiro: antigas zonas, novas fronteiras. XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Foz do Iguaçu, PR, Brasil, 13 a 18 de abril de 2013, INPE.

SEABRA, D. M.; NETO, R. M. S.; MENEZES, T. A. Amenidades urbanas e valor das residências: uma análise empírica para a cidade do Recife. Economia Aplicada, v. 20, n. 1, p. 143, 2016.

JGEOTEC 2018

IV Jornada de Geotecnologias do Estado do Rio de Janeiro

5 a 8 de Novembro de 2018

Campus de Seropédica da UFRuralRJ

RESUMOS

(TRABALHOS SELECIONADOS PARA PUBLICAÇÃO NOS PERIÓDICOS)

Continentes
Revista de Geografia | Programa de Pós-Graduação em Geografia
Departamento de Geociências - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

REVISTA TAMOIOS
UERJ

VALIDAÇÃO DE DESCRITORES DE VEGETAÇÃO PARA DETECÇÃO DE TRAJETÓRIAS EVOLUTIVAS FLORESTAIS UTILIZANDO O ALGORITMO LANDTRENDR

João Victor J. Zebende[1]
Rômulo Weckmuller[1]
RaúlSanchéz Vicens[1]

1 - Universidade Federal Fluminense – Instituto de Geociências - Departamento de Geografia - (jjzebende@gmail.com); (weckmuller@gmail.com); (rsvicens@id.uff.br)

ABSTRACT

The Atlantic Forest is the main biome of the state of Rio de Janeiro and due to human action, its forests have suffered a considerable loss, so, its preservation should be a guideline in environmental planning projects. The Geotechnologies have been used as a important tool for studies of changes detection and the use of spectral vegetation descripitors are instruments which can help in this process. An analyze of time series are presented as an alternative to manual analysis, maximizing the amount of information on changes in forest cover. In this research, the LandTrendr algorithm was applied for the historical reconstruction of the changes in the forest cover of the last 30 years in a area of the Rio de Janeiro's state, where it was tried to establish which descriptor of vegetation behaves more efficiently for studies of evolutionary trajectories. For this, statistical tests were applied on its classification, the McNemar test and a validation from the Kappa Index, where the NDVI descriptor presented the best results.

Keywords: Time Series, Remote Sensing, Vegetation

GEOTECNOLOGIAS APLICADAS NA AVALIAÇÃO DE CONFLITOS AMBIENTAIS NAS ÁREAS PROTEGIDAS NA BACIA DO RIO JOÃO MENDES, NITERÓI - RJ

Thiago dos Santos Leal[1]
Otávio Miguez da Rocha-Leão[2]

1 - Universidade do Estado do Rio de Janeiro - Departamento de Geografia UERJ/FFP-(thiagolealgeo@gmail.com)
2 - Universidade do Estado do Rio de Janeiro - Departamento de Geografia UERJ/FFP-(orochaleao@hotmail.com)

ABSTRACT

The gradual expansion of urban areas in relation to protected areas from the environmental point of view has generated a number of socio-environmental problems. The present study aims to quantify and evaluate the soil use conflict in the João Mendes River basin, in the city of Niterói-RJ, seeking to subsidize environmental planning and management in the basin. For this purpose, the map of the built area and the vegetation cover of the basin was elaborated. Permanent preservation areas (APPs) of watercourses, lagoons, slopes and two integral protection conservation units, which comprise the drainage headlands of the basin, were defined by means of geotechnologies. The water courses APP (15.27%), the Serra da Tiririca State Park (39.72%) and the Darcy Ribeiro Ecological Reserve (18.25%) stood out in terms of area of the basin in relation to the other types of protection. Of the total of 3.81 Km² of urban area built in the basin, 0.86 Km² are in a conflict of use area in the areas of permanent preservation and integral protection units, being thus 22% of the built urban area presents irregularity.

Keywords: Protected area, Geotecnology, Permanent Preservation Area; GIS.

ANÁLISE DA QUALIDADE DE ÁGUA DO CÓRREGO ÁGUA DAS FURNAS: UMA PROPOSTA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL UTILIZANDOGEOTECNOLOGIA NA ESCOLA

Lauriane Rodrigues[1]
Maryna Silva Bueno[1]
Anderson Oliveira de Araújo[1]
Carla Cristina Reinaldo Gimenes de Sena[2]

1 - Licenciados e bacharelandos em Geografia na UNESP – Campus de Ourinhos - (lauriane.rodrigues24@gmail.com; maryna.4sb@gmail.com; anderson.oliveira7@live.com).
2 - Professora Doutora da UNESP - Campus de Ourinhos - (carla@ourinhos.unesp.br)

ABSTRACT

The article in question addresses the proposal of environmental education carried out with the students of the second year of high school, in the classes of Geography of a school in the municipality of Ourinhos-SP. Within the theme of environmental education, the topic water was chosen to carry out the activities, such as lectures, addressing the importance of environmental education for alleged changes to environmental problems, punctuating the preservation, especially of springs that are essential for the formation of water bodies in addition to working on practical activities, such as carrying out the field work with water collect for analysis and verification of the water quality in Água das Furnas stream with the use of some geotechnologies in order to contribute to the formation of the student.

Keywords: Environmental Education, WaterResources, WaterAnalysis, Geotechnology in Education.

ESTIMATIVA DA POPULAÇÃO APOIADA POR CLASSIFICAÇÃO DE IMAGEM ORBITAL: UMA APLICAÇÃO PEOPLE IN PIXEL

Lucas Martins de Souza[1]
Ana Paula de Oliveira[1]
Vitor Vargas de Rodrigues[1]
Gabriel dos Santos Duarte[1]
Rafael Silva de Barros[1]

1 - Universidade Federal do Rio de Janeiro - Departamento de Geografia -
{luksmartins96,ana.paulaoliveiran,vitorvargas.fox,contato.gabrielsduarte}@gmail.com
rafael.barros@ufrj.br

ABSTRACT

This research has as objective to apply a methodology named by “People in Pixel”, using an Landsat 5 Thematic Mapper (TM) image, dated September 2010, from Cabo Frio, a brazilian municipality in Rio de Janeiro state. This methodology helps to estimate people quantity by pixel relating population data from political divisions and land cover classification from the same area. This study has produced good results and possibilities of use to refine census information, estimating population in differents kinds of intensity of human occupations, also it have shown useful in others types of analyses that depends on spatial distribution of population.

Keywords: SensoriamentoRemoto, Geoprocessamento, People in Pixel.

ANÁLISE ESPAÇO-TEMPORAL DO DESASTRE AMBIENTAL EM MARIANA-MG A PARTIR DAS GEOTECNOLOGIAS

Gabriella Ferreira da Silva[1]
Marcus Vinícius Alves de Carvalho[1,2]
Carla Bernadete Madureira Cruz[1]

1 - UFRJ: Universidade Federal do Rio de Janeiro - Departamento de Geografia / CCMN / IGEO - Laboratório ESPAÇO: Sensoriamento Remoto e Estudos Ambientais (gabriella.geoufrj@gmail.commarcus.br@gmail; carlamad@gmail.com)
2 - UFF: Universidade Federal Fluminense - GGE: Departamento de Geografia / IGEO - POSGEO: Programa de Pós-Graduação em Geografia

ABSTRACT

Remote Sensing is an important technological tool for professionals and students in the area of geosciences because through it we can analyze the geographic space in different cartographic / geographic scales, study various subjects (environment, urban expansion, etc.), elaborate diagnoses and even prognostics. Currently there is a considerable variety of space agency sites that offer free access and download to their historical collections of satellite imagery. This is very important because it assigns a historical character to the studies, thus allowing the investigation of changes in the terrestrial surface. On November 5, 2015, 34 million cubic meters of iron ore tailings flowed from the Samarco-operated mining complex and flowed into the Rio Doce Basin. Thus, the objective of this work was to evaluate the extent of the disaster that occurred in the city of Mariana (MG) through techniques of digital processing of Remote Sensing images. As a result, there was an area of 8.25 km2 related to the change in the surface of the earth caused by the devastation and the maps obtained good precision, Kappa Index of 0.791 (before disaster) and 0.801 (after disaster).

Key-words: Sensoriamento Remoto, Desastre, Mariana (MG), Processamento Digital de Imagens, Remote Sensing, Disaster, Mariana (MG), Image Digital Processing.

ANÁLISE DA DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE DESLIZAMENTOS NO MUNICÍPIO DE PETRÓPOLIS (RJ) ENTRE 1940 A 2015.

Andressa Karen da Silva Nemirovsky[1]
Luciana Viana Neves[2]
Manoel do Couto Fernandes[1]

1- Universidade Federal do Rio de Janeiro – Departamento de Geografia – (andressakne@gmail.com; manoel.fernandes@ufrj.br)
2- Universidade do Estado do Rio de Janeiro – Departamento de Geografia – (ciana.vn@gmail.com)

ABSTRACT

The municipality of Petrópolis presents a history of natural disasters related to landslides that trigger environmental and social damages. In this context, based on a database of the Technological Research Institute (IPT), and data collected by the Cartography Laboratory of the UFRJ (GeoCart), following the same procedures performed by the IPT, the present work makes the spatial analysis of the landslides in the municipality for the period from 1940 to 2015, using the Kernel intensity estimator. The results showed that the greatest concentration of landslide events is found in the Petrópolis territorial portion, which had its origins in occupation planning (Alto da Serra and Historic Center).

Keywords: landslides, spatial analysis, kernel density, Petrópolis.

O ACESSO ÀS FEIRAS LIVRES NA CIDADE DE BELO HORIZONTE (MG) – UM ESTUDO SOBRE GEOMETRIA TÁXI EM RELEVOS ACIDENTADOS[8]

Paula Barreto Haddad[1]
Diego Filipe Cordeiro Alves[2]
Sandro Laudares[3]

1 - Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais - (pbhaddad@gmail.com)
2 - Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais - (diegofcalves@gmail.com)
3 - Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais - (sandrolaudares@gmail.com)

ABSTRACT

This article searches methodological insights to studying distances in non-euclidean space. One of such spaces is measured according to the taxicab geometry that takes into consideration distances shaped by city blocks. Our aim was to, departing from this spatial configuration, measure the resistance – understood as impedance or cost – applied to taxicab distances. To pursue this task, we studied the relief influence on distances inside Belo Horizonte Municipality (Minas Gerais, Brasil), selecting street fairs as a study case. We measured the relief role on pedestrians ride from and to these fairs, building their service areas. This study considers this area is both influenced by the distribution of city blocks and the relief resistance upon pedestrian rides. As a consequence, we discovered that the relief compromises the access to this equipment in two senses: shaping streets and blocks, but also compromising pedestrians' access to it because of the relief costs. As a result, this study hopes to contribute to understand urban configuration upon people´s experience, taking into consideration relief costs applied to taxicab distances.

Keywords: Taxicab Geometry, Weighted Distance, Belo Horizonte Municipality (Brazil), Street Fairs.

[8]Este trabalho foi desenvolvido para a disciplina Tópicos Especiais em Geografia Quantitativa ministrada pelo Professor Leônidas Conceição Barroso no Programa de Pós-Graduação em Geografia – Tratamento da Informação Espacial em 2016. Os autores são gratos pelos incentivos e contribuições do professor na condução deste e de diversos outros trabalhos realizados no Programa.

MAPEAMENTO MULTITEMPORAL DE ÁREAS DE SALINAS A PARTIR DE FOTOGRAFIAS AÉREAS E IMAGENS DE ALTA RESOLUÇÃO ESPACIAL

Evelyn de Castro Porto Costa[1]
Mikaella Pereira dos Santos[1]
Jéssica Gonçalves Oliveira da Silva[1]
Vinicius da Silva Seabra[1]

1 - Universidade do Estado do Rio de Janeiro - Faculdade de Formação de Professores (UERJ/FFP) - Departamento de Geografia – Grupo Dinâmicas Ambientais e Geoprocessamento (evelynportocosta@yahoo.com.br; pmikaella2@gmail.com; jessica.oliveira.jsc.g@gmail.com; vinigeobr@yahoo.com.br)

ABSTRACT

The present study is part of preliminary results of temporal mapping of the surroundings of the Araruama Lagoon.The mappings were elaborated using remote sensing and geoprocessing techniques, using historical aerial photographs of the year 1976 and scenes of World View 2 satellite images from the year 2017. In this way, georeferencing, segmentation and visual classification processes were carried out in order to identify the saline areas, as well as their substitutions for new uses.As a result, thematic maps of 1976 and 2017 were generated, allowing the analysis of the saline distribution to the lagoon environment, in a temporal perspective, and it was possible to identify where the main substitutions of uses occurred. Thus, the study makes it possible to analyze the areas where regenerations of natural vegetation are occurring and the areas that undergo real estate speculation, providing the growing urban advance over the salines.

Keywords: Aerial Photograph, World View, Georeferencing, Classification, Saline.

CARTOGRAFIA TÁTIL: PROPOSTA DE ANÁLISE DA PERCEPÇÃO DO ESPAÇO GEOGRÁFICO EM ESCOLA DA BAIXADA FLUMINENSE

Érika Medina de Medeiros[1]
Prof. Dr. Gustavo Mota de Sousa[2]

1 - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - Departamento de Geografia - (medeiroserika96@gmail.com)
2 - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - Departamento de Geografia - (gustavoms@ufrrj.br)

ABSTRACT

Cartography is the science responsible for the organization, presentation, communication and use of geoinformation for the creation of maps and cartographic models and one of its branches is the Tactile Cartographic, which is designed to make maps and models that can be read by blind people or with low vision. Such tactile products respect the Brazilian Inclusion Law (LBI), which establishes the right to an inclusive educational system for people with special needs (PNE), however, few schools have access to them. This research seeks to use the Tactile Cartography and Geotechnologies to analyze the perception that blind or low vision children, students from regular schools in the State of Rio de Janeiro (RJ), have the geographical space in which they coexist through the presentation of maps and tactile models of the physical features of the landscape around the institutions. In view of this, we opted for the choice of materials available for the construction of such products as the EVA, the string, the sequins, among others. The evaluation of the results was based on the use of oral questionnaires based on phenomenology and cognitive psychology in order to understand how the geographic information presented is processed. The acquired results point to the need to adopt such materials in the teaching-learning process in the classroom and not only in Resource Rooms as it happens in some schools.

Keywords: CartographyTactile; GeographyTeaching; PNE; Baixada Fluminense; Classrooms.

MORFOMETRIA DE BACIA HIDROGRÁFICA URBANIZADA: UMA ANÁLISE DO RIO IGUAÇU-SARAPUÍ, NA BAIXADA FLUMINENSE (RJ), PARA AVALIAÇÃO DE PARÂMETROS DE SUSCETIBILIDADE À OCORRÊNCIA DE ENCHENTE E INUNDAÇÃO.

Pâmela Suelen Pereira Mendanha Lopes Pereira[1]

Laura Delgado Mendes[2]

1 - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – Programa de Pós-Graduação em Geografia (PPGGEO) - (pamela.mendanha@hotmail.com)

2- Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – Professora no Departamento de Geografia (DGEO) da UFRRJ - (lauradmendes@gmail.com)

ABSTRACT

The current work aims to analyze the Iguaçu-Sarapuí drainage basin from geomorphometric parameters that may contribute to its characterization and analysis of susceptibility conditions to floods and inundations. The research was carried out based on a bibliographical, theoretical, conceptual and methodological survey. The mapping was performed with SRTM image in the ArcGIS software. The linear, aereal and hypsometric analyzes were based on Christofoletti (1969, 1980) and Villela and Mattos (1975). The results have indicated that some parameters (Sinuosity Index, Bifurcation Index, River Density, Form Factor, as well as Hypsometry and Declivity) seem to be more determinant than others in the flow dynamics in this area and, therefore, in their susceptibility to floods, in particular those impacting the flow velocity. The parameters of Drainage Density, Maintenance Coefficient, Compactness Coefficient and Circularity Ratio with results that do not characterize it as an area susceptible to flooding under normal precipitation conditions. In addition, this area was and still is submitted to anthropogenic interventions that alter the hydrogeomorphological dynamics and that, associated to characteristics indicated by the morphometric analysis, contribute to the recurrent flood and inundations events.

Keywords: drainage basin, geomorphometry, floods; inundations.

GEOVISUALIZAÇÃO E GEOCOLABORAÇÃO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO DE CABO FRIO

Ivan Rollas da Silva[1]
Matheus Pereira Libório[2]

1 - Puc Minas - Especialização em Geoprocessamento - (ivanrollas260@hotmail.com)
2 - Puc Minas - Especialização em Geoprocessamento - (m4th32s@gmail.com)

ABSTRACT

The lack of documentation and systematization of the historical-cultural patrimony, or even its availability in an unattractive or playful manner, disconnects the population from the architectural, artistic, cultural and historical legacy, which means the loss of the patrimonial affectivity and of the commitment in conserving it. In this context, the goal of this research was to promote the Cabo Frio RJ city's historical-cultural heritage education. Existing works in the literature focused on the cultural-historical patrimony education, explore the geographic space without interacting with the user. We overcome this limitation through developing a bidirectional geo-visualization tools, which allow the user to explore and collaborate with historical-cultural heritage using the geographic space interactively. We have shown that these tools development require low time and financial resources, and thus its feasibility for any municipalities interesting into implement the solution. With this, we contribute with a new, viable way of promoting the historical and cultural heritage education of municipalities.

Keywords: geoprocessing, geovisualization, geocolaboration, historical-cultural, heritage education.

PIXELS INDIVIDUAIS TRATADOS COMO OBJETOS PARA A CLASSIFICAÇÃO DA COBERTURA DA TERRA: INTEGRAÇÃO ENTRE GEOBIA E MINERAÇÃO DE DADOS GEOGRÁFICOS NA REGIÃO METROPOLITANA DO RIO DE JANEIRO (RMRJ)

Marcus Vinícius Alves de Carvalho[1,2]

Gabriella Ferreira da Silva[2]

Carla Bernadete Madureira Cruz[2]

1 – UFF: Universidade Federal Fluminense - Departamento de Geografia / IGEO - POSGEO: Programa de Pós-Graduação em Geografia: Av. General Milton Tavares de Souza, s/nº - Campus da Praia Vermelha - Gragoatá - Niterói, RJ - Brasil - CEP: 24.210-346 (marcus.br@gmail).

2 – UFRJ: Universidade Federal do Rio de Janeiro - Departamento de Geografia / CCMN / IGEO - Laboratório ESPAÇO: Sensoriamento Remoto e Estudos Ambientais: Av. Athos da Silveira Ramos, 274 - Ilha do Fundão - Rio de Janeiro, RJ – Brasil - CEP: 21.949-900 (gabriella.geoufrj@gmail.com; carlamad@gmail.com).

ABSTRACT

Thematic mappings are a relevant source of information for the most varied areas of knowledge, assisting in effective planning and decision making. Cartographic production has been considerably revolutionized by the advances in Digital Image Processing (PDI) of remote sensors, as they help both the elaboration and updating of the maps in a more agile and with reduced costs. In this perspective, the objective of this work is to evaluate the adoption of individual pixels as “objects” for the classification of land cover in the Metropolitan Region of Rio de Janeiro through the integration between GEOBIA and Geographic Data Mining, and using as inputs the spectral indexes (NDVI and NDWI) and transformed images (PCA, IHS and TasseledCap) from OLI / LANDSAT-8 data. These, in turn, present moderate spatial resolution, which is affected by the Spectral Mixture. As a result, the land cover map reached high precision due to the Kappa Index of 0.871 and the perception that the attributes that most assisted in the classification were those from the TasseledCap Transformation.

Keywords: Remote Sensing, Individuals Pixels, Objects, Geographic Data Mining.

O USO DE GEOTECNOLOGIAS ASSOCIADO A METODOLOGIAS PARTICIPATIVAS NO ENSINO: APLICAÇÃO EM ESCOLAS MUNICIPAIS DO PRIMEIRO DISTRITO DE PETRÓPOLIS

Juliana Alves Cordeiro[1]
JúliaVellasquez Janeiro[1]
Sara Lemos Pinto Alves[1]
Manoel do Couto Fernandes[1]

1 – Universidade Federal do Rio de Janeiro - Instituto de Geociências - Departamento de Geografia – (acjulliana@gmail.com; jujujaneiro@gmail.com; saralemos.alves@gmail.com; manoel.fernandes@ufrj.br)

ABSTRACT

Although the diffusion of geotechnologies is already an everyday reality, its insertion as a support tool in basic education is still incipient. These geotechnologies associated with participatory methodologies, especially in the school application, allow the direct involvement of students in the process of producing geographic information and in the making of maps. Thus, the present work proposed the creation of a methodological proposal of school activity based on the use of geotechnologies associated with participatory methodologies to meet the demands of the thematic axes of the History, Geography, Tourism and Education for Transit of Petropolis (HGPT- ET). The methodology of the work was divided in three stages: the analysis and reading of the curricular reference of the elementary school and the pedagogical notebooks; the definition of the activity and the tool to be used and, finally, the realization of practical workshops in two municipal schools, where the students could choose their points of interest in the municipality of Petrópolis, besides collecting information on these points to compose the maps. As results, a map was obtained in interactive and analog versions of the municipality of Petrópolis with the points and information collected by the students. The methodological proposal aims to serve not only as an exercise, but as pedagogical material of the specific discipline about the city, filling a gap of didactic material on Petropolis.

Keywords: geotechnologies, participatory methodologies, methodological proposal, HGPT-ET, teaching.

DETECÇÃO DE MUDANÇAS NAS ÁREAS CONSTRUÍDAS DA AP4/RIO DE JANEIRO, ENTRE 2000 E 2015.

Vandré Soares Viegas[1]

João Vitor Freitas Pereira Abrantes Marques[2]

Ana Paula de Oliveira[3]

Elizabeth Maria Feitosa da Rocha de Souza[4]

[1,2,3,4] - Universidade Federal do Rio de Janeiro – Departamento de Geografia (v.vegas18; joaovitor.fpam; oliveira.apdo; elizabethmfr)@gmail.com

ABSTRACT

With the advent of remote sensing techniques, there are a large number of tools that can contribute directly to the analysis of the modified urban environment, since the expansion of a certain occupied area as well as its occupation can be easily detected through images of satellite. The objective of this research is to evaluate the changes occurred in Planning Area 4 - in Rio de Janeiro, using TM / LANDSAT Image Detection techniques to detect soil cover changes occurring in the period from 2000 to 2015. The images were submitted to specific curves with the spectral response of the targets to verify the adjustment of the images. Finally, the GEOBIA model was generated for the identification of urban areas, using the descriptors NDBI, NDWI and NDVI. After the modeling of the descriptors and the mapping of urban areas in the AP 4 it was possible to identify changes and social characteristics of the results.

Keywords: Change Detection, GEOBIA, Urban Areas

JGEOTEC 2018

IV Jornada de Geotecnologias do Estado do Rio de Janeiro

5 a 8 de Novembro de 2018

Campus de Seropédica da UFRuralRJ

RESUMOS EXPANDIDOS

ANÁLISE ESPACIAL DOS ÓBITOS POR DENGUE NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO DE 1996 A 2015

Tiago de Araújo Dayube[1]

Caíque Sousa de Queiroz[2]

1 –Graduando do curso de Geografia (Bacharelado) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – UFRRJ -BR-465, Km 7 – CEP 23890-000 – Seropédica – RJ – Brasiltiagodayube@gmail.com

2 –Graduando do curso de Geografia (Licenciatura) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – UFRRJ - BR-465, Km 7 – CEP 23890-000 – Seropédica – RJ – Brasilcaique.sousa_2011@yahoo.com.br

ABSTRACT

Dengue has become one of the main guidelines of state governments and Brazilian's city councils in the last years. With the increasing of the number of cases, the disease has spread with cyclic outbreaks, year past year. In view of this, this work aimed to map the number of dengue deaths in the state of Rio de Janeiro, in the period from 1996 to 2015. To reach that goal, were used the data from DATASUS/Ministry of Health. Using the resources of the software QGIS 2.16 was built a quantitative map containing the number of deaths per municipality. Among the results, it is noted that the city of Rio de Janeiro concentrates 193 of the 386 cases. Another important finding is that the majority of the cities from the Mountain region of the state did not register any dengue deaths in the analyzed period.

Keywords: dengue; quantitative map; spatial analysis.

INTRODUÇÃO

A dengue tornou-se uma das principais pautas de governos estaduais e prefeituras brasileiras nos últimos anos. "Fatores climáticos, crescimento populacional desordenado, migração rural-urbana e inadequação de infraestrutura básica das cidades são algumas das condições favoráveis ao desenvolvimento do vetor *Aedes aegypti*, e consequente transmissão viral da dengue" (COSTA, I.M.P., 2016 apud COSTA, F.S., SILVA, J.J., SOUZA, C.M., MENDES, J. , 2008). A evolução do vírus preocupa população e autoridades do mundo inteiro, e no dia 14/03/2017, ocorreu o primeiro Workshop Internacional Asiático/Latino-Americano sobre a dengue, promovido pela Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS) e pela Organização Mundial da Saúde (OMS) em parceria com o Ministério da Saúde brasileiro. O evento

surgiu da necessidade de discutir o tema e encontrar caminhos para combater o mosquito transmissor.

Nesse sentido, o presente trabalho tem por objetivo mapear as ocorrências de morte por dengue no estado do Rio de Janeiro, no período de 1996 a 2015, buscando mostrar as áreas que apresentam os maiores e menores índices. O mapeamento do fenômeno é de suma importância, pois pode ajudar as autoridades competentes (prefeitura, secretarias de saúde, agentes de endemia e outros) no enfrentamento da dengue.

METODOLOGIA

A metodologia de trabalho dividiu-se em duas etapas: aquisição dos dados e construção de mapa temático. A primeira etapa realizou-se por consulta virtual ao DATASUS, portal do Ministério da Saúde que disponibiliza dados estatísticos sobre todas as enfermidades que são responsáveis por mortes no Brasil. Na segunda etapa, os dados adquiridos e organizados em forma de tabela (formato .csv, conforme disponibilizado no DATASUS) foram inseridos no *software* QGIS 2.16, e, através da ferramenta “uniões”, foram unidos à tabela de atributos do arquivo *shape*(.shp) que continha os municípios do estado do Rio de Janeiro, gerando, como produto final, o mapa quantitativo correspondente (Figura 1).

RESULTADOS

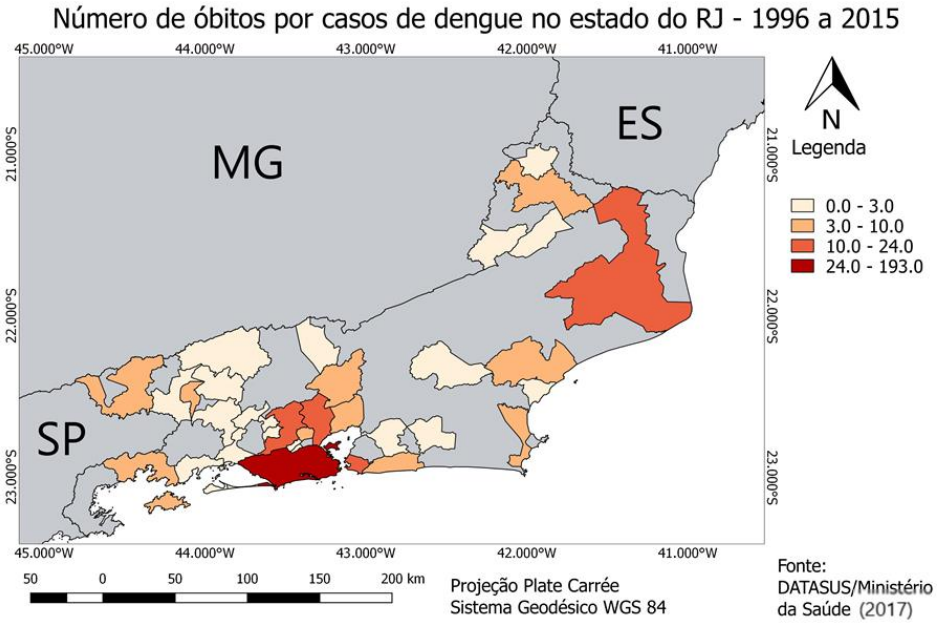


Figura 1. Número de óbitos por casos de dengue no RJ - 1996 a 2015.

CONCLUSÕES

Dentre os resultados, percebeu-se que a cidade do Rio de Janeiro concentra a maioria dos casos com 193 ocorrências, seguida por Duque de Caxias com 24 casos. Os municípios de São Gonçalo, Nova Iguaçu, Campos dos Goytacazes e Niterói apresentaram 20, 18, 18 e 12 ocorrências respectivamente. As demais cidades tiveram números de casos abaixo de 10. Outra constatação importante é que a maioria das cidades com maiores números de casos são também as mais populosas do estado.

Percebe-se que a região metropolitana do estado concentra 297 dos 386 casos de óbitos por dengue no estado.

A região Serrana do estado é a que apresenta o menor número de casos. A maioria dos municípios dessa região não apresenta nenhuma ocorrência.

53 dos 92 municípios do Rio de Janeiro não apresentaram óbitos por dengue durante o período de estudo.

Com base na observação do mapa, verifica-se a relação direta existente entre o número de ocorrências e áreas urbanizadas, tendoessas áreas maiores índices de morte por dengue do que as áreas não urbanizadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

LOPES, E. R. N.; SOUZA, J. C.; SOUSA, J. A. P.; PADOVANNI, N. G.; LOURENCO, R. W. ; FERREIRA, H. H.. *Avaliação espacial dos casos de dengue no perímetro urbano de Itu, São Paulo*. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 2017, Santos. Anais do XVIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 2017, v.18.

GREGÓRIO, L.S; GURGEL, H.C.; SOUSA, G. M.; DESSAY, N; LACQUES, A.E. . *Relações entre a dinâmica do uso solo e da dengue em Brasília - DF*. In: XVIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 2017, Santos. Anais do XVIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR. São José dos Campos: INPE, 2017. v.1. p. 4421-4428.

COSTA, ISABELLE MATOS PINHEIRO; CALADO, DANIELA CRISTINA. *Incidência dos casos de dengue (2007-2013) e distribuição sazonal de culicídeos (2012-2013) em Barreiras, Bahia*. Epidemiologia e Serviços de Saúde, v. 25, p. 735-744, 2016.

DATASUS/MINISTÉRIO DA SAÚDE. Disponível em: http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sim/cnv/obt10rj.def. Acesso em: 07/12/2017.

OPAS/OMS promove workshop sobre dengue para capacitar e compartilhar experiências com 21 países das Américas e Ásia. Disponível em: https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=5365:opas-

oms-promove-workshop-sobre-dengue-para-capacitar-e-compartilhar-experiencias-com-21-paises-das-americas-e-asia&Itemid=812. Acesso em: 26/07/2018.

USO E OCUPAÇÃO DA TERRA NO MUNICÍPIO DE SÃO FIDÉLIS – RJ

Thairiny Fonseca Pereira[1]

Wallace Alves Nicknig[2]

1 - Universidade Federal Fluminense - Departamento de Geografia - (thairinyfonseca@id.uff.br)
2 - Universidade Federal Fluminense - Departamento de Geografia - (wallacenicknig@id.uff.br)

ABSTRACT

Located in the northern part of the state of Rio de Janeiro, the city of São Fidélis had its occupation around the middle of the 17th century, with the intense practice of agricultural and pastoral activities. These activities contributed to the deforestation of most of the vegetation in the region. Therefore, this work intended to elaborate a map of the city's land use and coverage from images LANDSAT-5 with resolution of 30 meters available free of charge at the North American Geological Service (USGS) website, and worked in the software SPRING (INPE), also free. Pixel-to-pixel sorting from the Maxver algorithm was used. It is concluded that the land use and occupation in the North Fluminense, and especially in the city of São Fidélis, occurred gradually after the arrival of the first fleets of civilization and with them the introduction of monoculture systems, first with sugar cane and later with coffee.

Keywords: image processing, São Fidélis, classification, use and coverage.

1. INTRODUÇÃO

O norte fluminense do estado do Rio de Janeiro teve a sua ocupação na década XVII por senhores donos de engenho de açúcar após a divisão nas capitanias. Dessa maneira se estabeleceu a primeira ocupação do uso da terra: o cultivo da cana de açúcar conjuntamente com a pecuária extensiva. (SOFIATTI, 2009). Essa região se desenvolveu em meio à planície costeira e a cadeia montanhosa da Serra do Mar. Após o decorrer de décadas, a paisagem se modificou com a outra cultura, a cafeeira, que paulatinamente foi devastando todo o bioma da Mata Atlântica, diminuindo sua área em números proporcionais. E assim atualmente o que restou foi um cenário de pastagem mal aproveitada e culturas (NICKING, 2013).

Localizado nessa região, o município de São Fidélis foi ocupado por meados do século XVIII (IBGE). A economia do município pode ser dividida em setores como o da agropecuária, de confecções, industriais e prestação de serviços. (CEIVAP e AGEVAP, 2012). Por fazer parte de um bioma que sofreu e sofre degradação desde a época da colonização, vegetação de floresta da Mata Atlântica em São Fidélis se encontra em escala reduzida. Nas encostas, onde está era abundantemente, atualmente foi substituída pelas atividades agrícolas e pecuária. Mediante, esse

trabalho teve por objetivo elaborar um mapa de uso e cobertura da terra do município de São Fidélis.

2. METODOLOGIA

A imagem utilizada nesse trabalho foi capturada pelo satélite LANDSAT-5, que foi lançado no ano de 1984, disponível gratuitamente no site do Serviço Geológico Norte Americano (USGS) e processada no SPRING 5.2.5, disponível também gratuitamente na plataforma do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). O LANDSAT-5 tem a bordo o sensor TM (*Thematic Mapper*), que tem sete bandas ao total, mas apenas a banda 3: Vermelho (0,630 - 0,690 μm), que permite um bom contraste entre áreas ocupadas com vegetação e aquelas sem vegetação; a banda 4: Infravermelho próximo (0,760 - 0,900 μm), que é ideal para identificação de culturas agrícolas, enfatizando a diferenciação solo/agricultura e água/solo e a banda 5: Infravermelho médio (1,550 - 1,750 μm) que apresenta sensibilidade ao teor de umidade das plantas foram utilizadas (NUNES, 2002). De acordo com Moreira (2011) essas bandas foram escolhidas por serem as mais adequadas para o mapeamento do uso da terra e apresentarem uma boa distinção entre os objetos.

2.1 Processamento das Imagens

Após um recorte da imagem para se obter apenas os limites territoriais do município de São Fidélis, nas imagens já georreferenciadas. Dessa maneira, passaram pelo processo de realce, que tem por objetivo, melhorar a imagem ao visível. Posteriormente começou o processo de segmentação, que objetiva numa análise pontual baseada em atributos espectrais para uma determinada área onde os pixels que tem as mesmas características se dividem em grupo. Após é feita a coleta de amostras para a classificação pixel a pixel.

2.2 Descrição Das Classes Escolhidas

Água: essa classe representa pode representar rios, lagos, canais e diversos outros corpos hídricos. Dependendo do seu estado ela pode apresentar diferentes respostas espectrais. Comumente apresenta-se na cor azul nos mapas.

Área Urbana: representa a área construída na região.

Afloramento Rochoso: representa escarpas, nas imagens é perceptível pelas cores fortes como marrom escuro.

Cultura: nas imagens esta classe apresenta formas geométricas. Tons de marrom médio, representa essa classe.

Mata Ciliar: encontrada perto de corpos hídricos, e em forma de corredores. Tons de verde claro representam essa classe.

Mata Primária: representa aquela que ainda não foi alterada. Estão normalmente em topos de cadeias e se encontram em pleno desenvolvimento. Tons de verde escuro representam.

Mata Secundária: representa aquela que já foi alterada. Estão localizadas próximos aos vales. Representada pela cor verde médio.

Pasto: diferentemente da cultura, na imagem essa classe não tem forma geométrica e é destinada para a criação de gados. Tons de bege representam essa classe.

2.3. Classificação das classes

A classificação foi realizada por pixel a pixel com o tipo *Maxver.* E assim procedeu se o desenvolvimento da produção do mapa do uso da terra no município de São Fidélis. E para finalizar o mapa foi convertido para matriz. E assim exportado para o *software* Quantum GIS 1.7.0 onde foi produzido o *layout,* o resultado final.

3. RESULTADOS

Após a conclusão do trabalho foi elaborado uma tabela com os dados numéricos da classificação e um mapa como resultado final. A tabela 1 e o mapa 1 correspondem a classificação por região.

Tabela 1:Medidas de classe para classificação *pixel a pixel* **.**

Medidas de Classe para classificação pixel a pixel	
Tipo	Área (km²)
Água	11,498400
Mata Primaria	109,010700
Mata Secundária	174,136500
Afloramento Rochoso	76,733100
Mata Ciliar	217,217700
Pasto	248,467500

Malha Urbana	14,080500
Cultura	175,606200
Área total das classes	1026,750600
Área total não classificada	1019.042100
Área total do PI	2045.792700

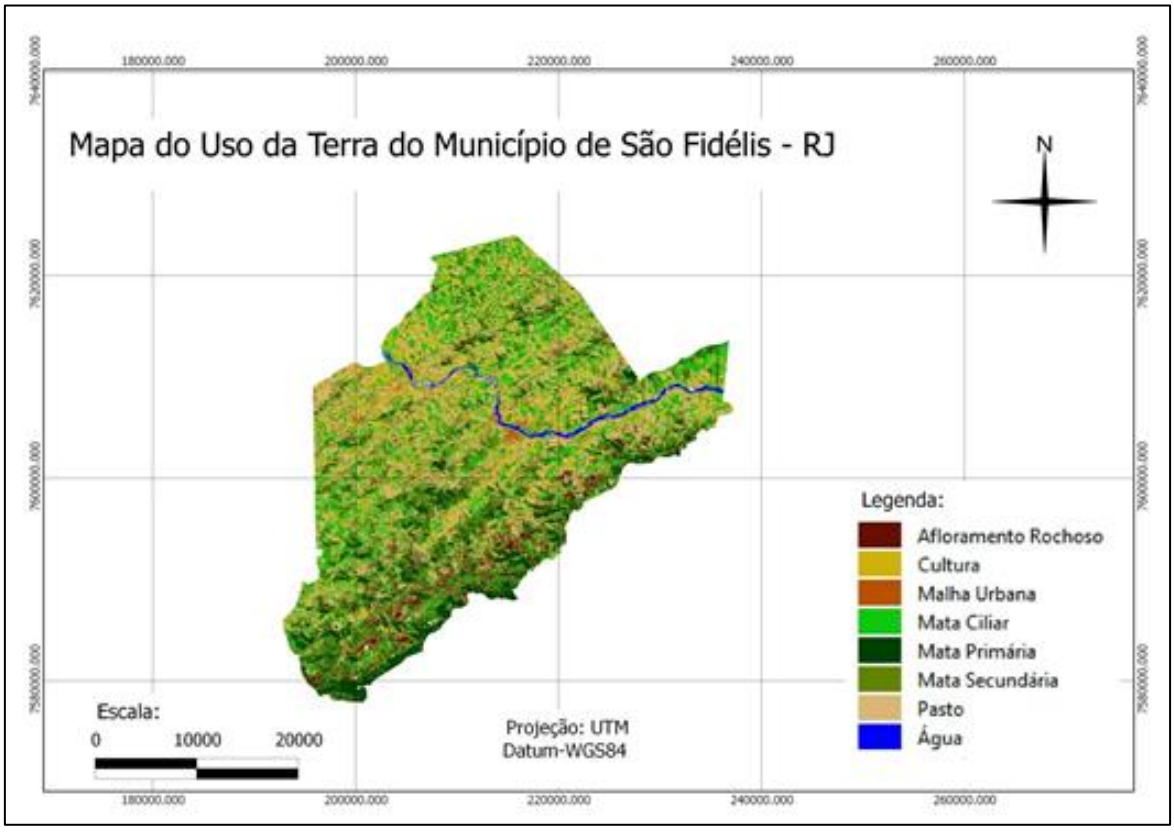


Figura 1: Mapa do Uso da Terra do Município de São Fidélis - RJ (elaboração própria)

4. CONCLUSÕES

Após a elaboração do mapa, se pode concluir que o uso e ocupação da terra no norte fluminense, e principalmente no município de São Fidélis ocorreu gradualmente após a chegada das primeiras frotas de civilização e com elas a introdução de sistemas de monocultura, primeiro com a cana de açúcar e posteriormente com o café.

Esses cultivos devastaram e continuam devastando a paisagem, e por consequência diminuindo cada vez mais a extensão do bioma Mata Atlântica. Assim através das

imagens chega se a conclusão que o maior uso da terra nesse território é para o pasto, e que este é aproveitado para a pecuária leitura que tem participação na economia da cidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CEIVAP. Disponível em <http://www.ceivap.org.br/saneamento/saofidelis/Produto-4-Diagnostico-Setorial-Sao-Fidelis.pdf> Acessado em 14 dez 2013

FRANCISCO, C. N.; SILVA, A. L.G. **Descrição dos Principais Sistemas Sensores Orbitais em Operação.** UFF. 2002. Disponível em <www.professores.uff.br/cristiane/Documentos/apostilasr.doc> Acesso em 17 dez 2013.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia**. Disponível em<http://cod.ibge.gov.br/845> Acessado em 15 dez 2013

MOREIRA, Maurício A. **Fundamento do Sensoriamento Remoto e metodologias de Aplicação.** 4 ed. Atual Ampliada. Viçosa, MG - Ed. UFV, 2011.

NANNI AS, DESCOVI FILHO L, VIRTUOSO MA, MONTENEGRO D, WILLRICH G, MACHADO PH, SPERB R, DANTAS GS, CALAZANS Y. **Quantum GIS – Guia do Usuário, Versão 1.7.0 'Wroclaw'**. Acesso em: <DATA>. Disponível em: http://qgisbrasil.org. 291p., il.

NICKNIG, W. A.; RAPOZO, C. W. M. de.; LEITE, A. F. **Análise espaço–temporal do regime pluviométrico de dois postos pluviométricos do segmento pré-montanhoso da região Norte Fluminense, Rio de Janeiro, Brasil. In: 14° EGAL. Peru 2013. Disponível em <**http://www.egal2013.pe/wp-content/uploads/2013/07/Tra_Wallace-Carlos-Adriana.pdf**> Acesso em 17 dez 2013**

SOFFIATI, A. Parque Estadual do Desengano: história, economia e sociedade. **Boletim do Observatório Ambiental Alberto Ribeiro Lamego**, v. 3, n. 1, p. 51–106, 2009.

SPRING:" **Integrating remote sensing and GIS by object-oriented data modelling**" Camara G, Souza RCM, Freitas UM, Garrido J Computers & Graphics, 20: (3) 395-403, May-Jun 1996.

INVESTIGAÇÃO GEOFÍSICA NAS ENCOSTAS DO TÚNEL CHARITAS-CAFUBÁ, NITERÓI-RJ: CAMINHAMENTO ELÉTRICO DIPOLO-DIPOLO.

Thaís Megale Paiva[1]

Saulo Siqueira Martins[1,2]

1 – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – DPG – (thaismegale@hotmail.com)
2 – INCT da Criosfera – (ssmsaulo@gmail.com)

ABSTRACT

The area of study covers the municipality of Niterói, metropolitan region of Rio de Janeiro. With the development of the city, the importance of minimizing the mobility problems of the population arose. To achieve this goal, the City Hall of Niterói with the Transoceanic concessionaire, carried out the project of excavating two tunnels in Morro do Proventório, in order to interconnect the neighborhoods Charitas and Cafubá. Facing this scenario, there is a need to understand the characteristics of the area, taking into account the behavior of rocks, structures and soils, as well as parameters such as cost, time and efficiency. Considering these aspects, this work consists in the apply a geoelectric test to define the type and behavior of the rocks, the structures and the soil in the surroundings of the tunnel. For this, a electric method was applied, using the dipole-dipole arrangement, in order to obtain the resistivity responses of the rocks present. The method was chosen because of the simplicity, agility and efficiency in data acquisition. The results, along with other studies done for the excavation of the tunnels, allowed such an accomplishment to be made safely, in addition to minimizing the impacts caused by the neighborhoods.
Keywords: resistivity, geoelectric method, dipolo-dipolo.

INTRODUÇÃO

A geofísica relaciona os conceitos da física ao estudo da Terra, onde os métodos utilizados para investigação do interior da Terra consistem em medidas de superfície e subsuperfície. Essas medidas são analisadas e interpretadas de acordo com as propriedades físicas do interior da Terra, sendo possível verificar como tais propriedades, ao longo de um perfil lateral e vertical, se modicam (Kearey, 2009).

Este trabalho consiste na análise de dados de ensaio geoelétrico realizado para definir o tipo e comportamento das rochas, das estruturas e dos solos no entorno do túnel. Para tal, foi usado o método de caminhamento elétrico, utilizando o arranjo dipolo-dipolo, visando obter as respostas de resistividade das rochas presentes. O método foi escolhido devido à simplicidade, à agilidade e eficiência na aquisição dos dados. A aquisição dos dados deu-se sob uma malha de três linhas paralelas e uma transversal. Seguidamente, realizou-se o processamento dos dados que se iniciou com a plotagem dos dados em pseudo-seções de resistividade aparente e, depois com a inversão 2D, gerou-se as seções modelos de resistividade.

Os resultados obtidos possibilitaram correlacionar os valores de resistividade com as feições geológicas, permitindo assim classificar o tipo de rocha e solo presente, além de permitir observar o comportamento da geometria das rochas, das fraturas, do solo e dos contatos entre si. Por fim, estes resultados junto a outros estudos feitos para a escavação dos túneis permitiram que tal realização fosse feita de maneira segura, além de minimizar os impactos causados às vizinhanças.

METODOLOGIA

O método de eletrorresistividade é muito utilizado na área de hidrogeologia, em busca de águas subterrâneas, em levantamento de Engenharia, na arqueologia entre outras aplicações (Kearey, 2009). Neste método utiliza-se uma fonte de corrente artificial, introduzida no subsolo para determinar as diferentes resistividades dos materiais geológicos encontrados em subsuperfície. Desta maneira, as resistividades são adquiridas através de um par de eletrodos em contato com o solo que permite a passagem do fluxo de corrente, e com outro par de eletrodos, alocados nas redondezas, que permite adquirir a diferença de potencial, que possibilita definir a resistividade aparente do subsolo. As diferenças de potencial, medidas na superfície, são capazes de mostrar, quando alteradas, a forma e as propriedades elétricas das heterogeneidades de subsuperfície (Kearey, 2009).

Como objetivo deste trabalho é apontar as feições geológicas e estruturais da área, o arranjo dipolo-dipolo foi escolhido devido ao fato de responder melhor às variações laterais de resistividade e ser medido a vários níveis de profundidade, atingindo uma caracterização do subsolo em forma de seção, e também por mapear estruturas verticais como fraturas e diques. O arranjo dipolo-dipolo os centros dos dipolos AB e MN não permanecem fixos, mas se deslocam através da linha a ser estudada, e o espaçamento entre os eletrodos A-B é igual ao M-N (Loke, 1999). O espaçamento entre os dipolos AB e MN pode variar, usando para isto vários dipolos MN posicionados ao longo da linha, sendo que cada dipolo MN corresponde a um nível de investigação.Uma série de medidas é realizada durante o levantamento com esse arranjo, como é possível verificar na Figura 1.

Para o arranjo dipolo-dipolo a resistividade aparente é calculada da seguinte maneira:

$$\rho_a = K \frac{\Delta v}{I} \qquad \text{eq. (I)}$$

Onde K é o fator geométrico que depende das disposições de ABMN na superfície; Δv é a diferença de potencial e *I* é a corrente injetada pelo equipamento.

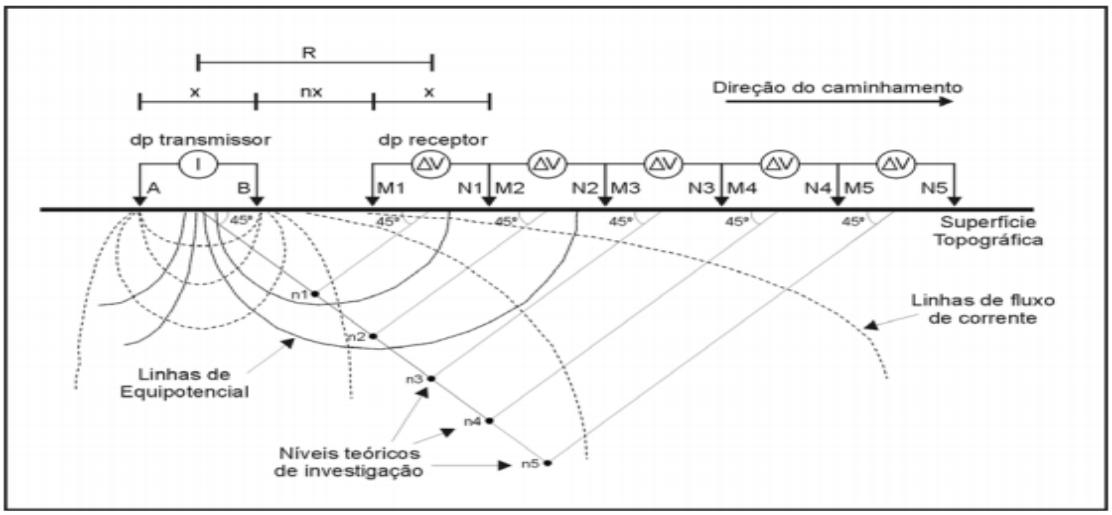


Figura 1 - Esquema do arranjo dipolo-dipolo com diferentes profundidades de investigação. Os pontos de leitura ocorrem na intersecção a 45° dos dipolos de origem (Borges, 2002).

RESULTADOS

Os dados analisados em campo não são representativos da resistividade verdadeira da subsuperfície, mas sim de uma resistividade aparente. Assim, fez-se a plotagem dos dados em pseudo-seções de resistividade aparente e depois gerou-se no software Zondres2d, através de inversão 2D, seções modelos de resistividade conforme visto na Figura 2. Vale ressaltar que as pseudo-seções são representações úteis dos valores de resistividade aparente, contudo, não deve supor que são uma imagem fiel do subsolo e sim um guia inicial para interpretações qualitativas (Greenhouse et al, 1995).

CONCLUSÕES

A partir dados obtidos e os estudos geológicos levantados a respeito da área, foi possível observar o comportamento das estruturas geológicas, bem como a geometria das litologias e os contatos entre si. Concluiu-se que na área estudada prevalece o maciço rochoso que corresponde ao gnaisse facoidal da Suíte Rio de Janeiro. Tal maciço se apresenta em sua grande maioria pouco fraturada, porém nas áreas próximo ao emboque Charitas a rocha se apresenta mais fraturada devido aos lineamentos estruturais da região e, que o solo residual maduro só está presente em regiões mais planas e próximas aos emboques, e que o solo saprolitico, o solo de rocha alterada e a rocha alterada, juntos perfazem uma camada de espessura em média de 7 metros de espessura. Sendo este tipo de perfil muito comum em áreas de clima tropical.

Os resultados aqui adquiridos, conjugados a outros métodos geofísicos empregados nos estudos da área possibilitaram a escavação do túnel de maneira segura a população presente nos entornos, pois possibilitaram identificar feições importantes que poderiam desfavorecer o avanço. Por exemplo, a presença das fraturas próximo ao emboque Charitas possui um padrão sub-horizontal e como visto na figura 2 na linha (2), o maciço se encontra alterado em uma grande parte e isso fez com que a escavação do túnel fosse dificultada, de modo geral, a presença destas fraturas e a alteração da rocha fez com que a classificação geomecânica da rocha ali presente se enquadrasse na Classe II de Bieniawski. Esse estudo contribuiu de uma maneira significativa para o entendimento da distribuição das estruturas e litologias da área ao entorno do túnel.

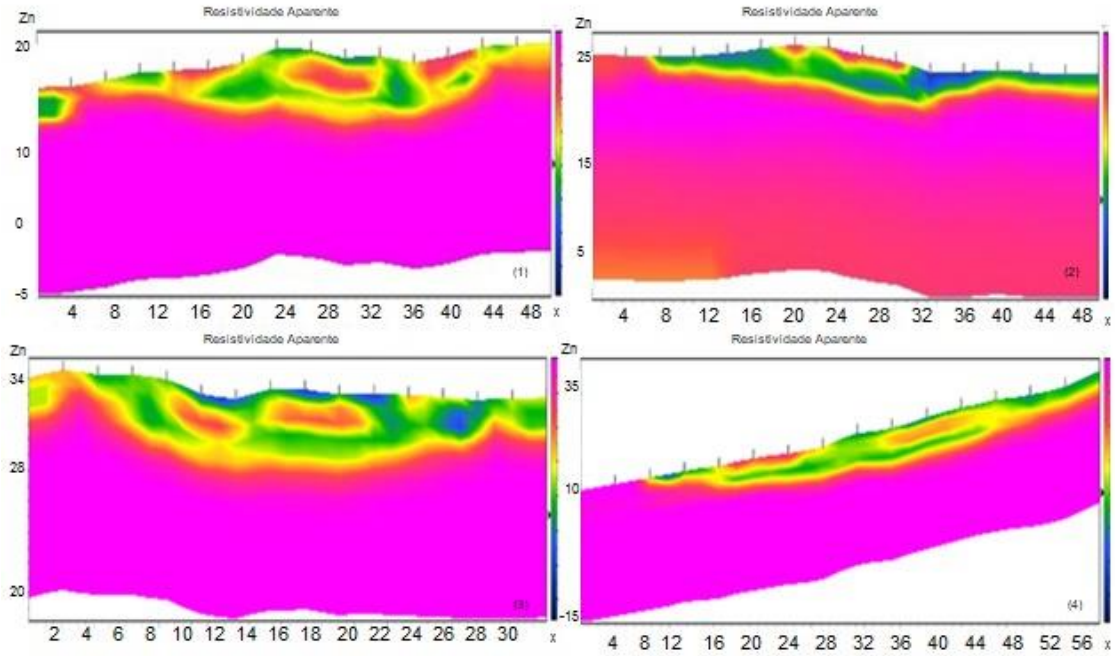


Figura 2 – Seção final gerada após a inversão 2D, mostrando as variações da resistividade ao longo das linhas (1), (2), (3) e (4) - Cores quentes equivalem às resistividades entre 316 e 10000 ohm.m; 2- Tons de amarelo e verde equivalem às resistividades entre 32 e 658 ohm.m; 3- Tons frios equivalem às resistividades entre 0 e 32 ohm.m.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GREENHOUSE, J., GUDJURGIS, P., SLAINE, D. An Introduction to Applications of Surface Geophysics in Environmental Investigations. Orlando. 1995. 121 p.

KEAREY, P., Brooks, M., & Hill, I. Geofísica de Exploração. Editora Oficina de texto, 1ª Edição. São Paulo- SP. 2009. 438p.

LOKE, M. H. Electrical Imaging Surveys for Environment and Engineering Studies: A practical guide to 2D and 3D surveys. Malaysia. 1999.

AS DIFERENTES TÉCNICAS DE REPRESENTAÇÃO DOS MODELOS 3D NA CONSTRUÇÃO DA PRÁTICA PEDAGÓGICA AO ENSINO DE GEOGRAFIA ATRAVÉS DO OLHAR DA CARTOGRAFIA HISTÓRICA

Júlia Vellasquez Janeiro[1]
Daniel Ribeiro Gomes Di Salvo[1]
Paulo Henrique Beltran Fávero[1]
Juliana Alves Cordeiro[1]
Tainá Laeta[1]
Paulo Márcio Leal de Menezes[1]

1 - Universidade Federal do Rio de Janeiro – Instituto de Geociências – Departamento de Geografia – (jujujaneiro@gmail.com; danieldisalvo97@gmail.com; faveropaulo1@gmail.com; acjulliana@gmail.com; tainalaeta@gmail.com; pmenezes@acd.ufrj.br)

ABSTR ACT

It is evident that there has been an increase in the usage of new technology in all spheres of modern society and consequently in the school environment. However, in the context of Geography the insertion ofgeotechnology is still incipient. In Geography, in general, the graphic and cartographic materials have an important function and when associated with the use of concepts and phenomena, aiding on the understanding of the geographic space, of the Geography taught at school, and the student's reality itself. Therefore, thinking of the model as a useful didactic resource, supplier of an integrated vision, provides a three-dimensional spatial understanding aiding the reading of the maps. The present research has proposes the use of maps and geotechnology as aids in the production of alternative teaching materials, with the purpose of contributing to the teaching-learning process from the construction of 3D models, based on historical cartography, enabling the transformations in the City of Rio de Janeiro in the beginning of the 20th century can be visualized.

Keywords: geography teaching; 3D Models; Historical Cartography; City of Rio de Janeiro.

INTRODUÇÃO

O modelo tradicional de ensino, apesar de eficaz para os alunos, tem apresentado cada vez mais a inserção de tecnologia no processo de ensino, principalmente a partir do final do último século. Isto já pode ser observado com o uso de projetores no processo de exposição de aulas ao invés do uso do quadro negro.

No ensino de geografia, mais especificamente na disciplina de cartografia, tem sido mais evidente o uso da “(geo)tecnologia” devido a popularização dos mapas, principalmente com o uso de aplicativos como *google earth*®, *google maps*® e semelhantes. O mapa é uma representação gráfica do meio, isto é, um modelo de representação plana do mundo real, onde a sua comunicação se dá através de uma linguagem gráfica e monossêmica, ou seja, a sua leitura é realizada através do todo, e não a partir da soma das partes. A utilização de mapas e de geotecnologias como ferramentas de apoio no ensino podem oferecer subsídios na produção de materiais

didáticos alternativos possibilitando diferentes maneiras de abordar os conceitos geográficos e cartográficos em sala de aula.

No processo de construção do espaço pela criança, a pedagogia destaca que a noção de espaço e sua representação não provém somente da percepção e sim do sujeito, mediante ao discernimento, que atribui significado aos objetos percebidos, enriquecendo e desenvolvendo a atividade perceptiva. De maneira a identificar as diferentes formas de representação espacial nas práticas pedagógicas no ensino de Geografia, o presente trabalho possui como objetivo principal demonstrar as diversas técnicas de representação de modelos 3D através da cartografia histórica de modo a visualizar e representar as transformações na configuração espacial da cidade do Rio de Janeiro ao longo do tempo.

METODOLOGIA

No trabalho serão utilizadas duas plantas históricas, a "*Planta da Cidade do Rio de Janeiro – 1900*" e a "*Planta dos Melhoramentos Urbanos Realizados ou Projectados na Administração do Prefeito F. P. Passos – 1906*". Soma-se a isso, a base cartográfica do Instituto Pereira Passos, na escala 1:10.000 para fins de georreferenciamento das duas plantas históricas.Na confecção nas diferentes técnicas de representação serão utilizados materiais como E.V.A. (Etil, Vinil e Acetato), papel, isopor e modelos tridimensionais gerados por impressoras 3D.

Através da planta de 1900 é possível observar a configuração espacial inicial da cidade ao passo que, na planta de 1906 nota-se o início das profundas transformações no espaço urbano com a política sanitarista promovida por Pereira Passos no século XX.

A partir disso, busca-se contribuir para uma melhor compreensão espacial dos alunos das modificações de forma, estrutura e função ocorridas na cidade na tentativa de tornar as aulas mais dinâmicas e versáteis. Assim como, entender as possibilidades e limitações dessas técnicas na aplicação escolar, ou seja, se estas técnicas facilitam uma melhor compreensão do aluno.

RESULTADOS

Como desdobramentos da pesquisa, inicialmente foi realizado o georreferenciamento das plantas históricas, e posteriormente a compatibilização das curvas de nível das plantas históricas e da base cartográfica, para a viabilização da construção dos diferentes modelos de representação espacial 3D.

A bibliografia aponta que as técnicas de representações de modelos 3D feitas de modo manual (papel, E.V.A., isopor, entre outros) possuem um custo benefício mais

favorável e uma viabilidade satisfatória. De modo que, a permitir que os alunos participem de todas as etapas da construção e ainda concomitantemente, promovem uma discussão não só para a análise conceitual de construção dos modelos propriamente ditos, como também da análise espacial em relação ao processo de urbanização da cidade do Rio de Janeiro. Soma-se a isso, a discussão de alguns conceitos geográficos, inerentes a disciplina de geografia, por exemplo, os conceitos de paisagem, espaço e lugar.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

É necessário que o professor demonstre a importância e a necessidade da leitura e interpretação correta dos mapas, para que o aluno desenvolva habilidades de localização e orientação, e consiga entender o espaço a sua volta, seja ele próximo ou distante da realidade do aluno. As representações 3D oferecem ao aluno a possibilidade de identificar a realidade através do modelo, e a construção de maquetes fornece interação, socialização e construção e troca de saberes entre os alunos e professores envolvidos.

A construção da maquete faz parte do processo de alfabetização cartográfica, sendo válido tanto para o ensino escolar, quanto para a aprendizagem, leitura e interpretação de cartas topográficas no ensino superior, deixando a aprendizagem menos abstrata e mais dinâmica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUZANI, G. M. et al. A construção de maquetes: tecendo experiências metodológicas diferenciadas no pibid/geografia/unifra. **O pibid na uri iii,** Rio grande do sul, v. 2, p. 12-22, 2013. Disponível em: <http://fw.uri.br/newarquivos/publicacoes/publicacoesarquivos/178.pdf#page=12>.Acesso em: 19 jul. 2018.

CAVALCANTE, Lana de Souza. **Geografia e práticas de ensino**. Goiânia: Alternativa, 2002.

NACKE, Sonia Mary Manfroi; MARTINS, Gilberto. **A maquete cartográfica como recurso pedagógico no ensino médio.** Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/433-4.pdf>. Acesso em: 19/07/2018.

SILVA, Vládia Da; MUNIZ, Alexsandra Maria Vieira. A geografia escolar e os recursos didáticos: o uso das maquetes no ensino-aprendizagem da geografia. **Geosaberes: revista de estudos geoeducacionais,** Fortaleza, v. 3, n. 5, p. 62-68, 2010. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5547980>.Acesso em: 19 jul. 2018.

SIMIELLI, Maria Elena Ramos. Cartografia no ensino fundamental e médio. In: CARLOS, Ana Fani Alessandri (Org.). **A Geografia em sala de aula**. São Paulo: Contexto, 2007.

SIMIELLI, Maria Elena Ramos; GIRARDI, Gisele; MORONE, Rosemeire. Maquete de relevo: um recurso didático tridimensional. **Boletim paulista de geografia - bpg,** São paulo, n. 87, p. 131- 148, 2007. Disponível em: <https://agb.org.br/publicacoes/index.php/boletim-paulista/article/view/699>.Acesso em: 19 jul. 2018.

SMIELLI, M. E. R. et al. Do plano ao tridimensional: a maquete como recurso didático. **Boletim paulista de geografia - bpg,** São paulo, n. 70, p. 5- 21, 1992. Disponível em: <https://agb.org.br/publicacoes/index.php/boletim-paulista/article/view/924>.Acesso em: 19 jul. 2018.

USO DE IMPRESSÃO 3D PARA A CONSTRUÇÃO DE MODELOS GEOMORFOLÓGICOS

Hanna Aimée da Fraga Gonçalves[1]

Érika Medina de Medeiros[2]

Gustavo Mota de Sousa[3]

Delson Lima Filho[4]

1 – Univ. Federal Rural do Rio de Janeiro, Dep. de Engenharia (hannaaimeefg@hotmail.com)

2 – Univ. Federal Rural do Rio de Janeiro, Dep. de Geografia(medeiroserika96@gmail.com)

3 – Univ. Federal Rural do Rio de Janeiro, Dep. de Geografia(gustavoms@ufrrj.br)

4 – Univ. Federal Rural do Rio de Janeiro, Dep. de Arquitetura(limafilho.delson@gmail.com)

ABSTRACT

This work has the purpose of proposing the use of 3D Technologies in the teaching of cartography and geomorphology, using a 3D Printer (RepRap), for the printing of geomorphological features capable of providing constructive teaching on physical models. The methodology used cartographic data extracted from the morphology of Sugar Loal resulting in anDEM that was printed in parts aiming to understand level curves and geomorphological variables of the relief.

Keywords: Didactic Teaching; 3D printer; Geomorphology;

INTRODUÇÃO

A compreensão da realidade geográfica é de suma importância para o aluno e torna possível o estudo de diferentes questões que visam a construção de uma visão mais crítica da realidade (CALLAI, 2000). Nessa linha de pensamento, a produção de materiais didáticos, como é o caso das maquetes, auxilia os professores na organização de atividades de ensino visando uma maior interação e pensamento dos alunos durante as aulas, de forma dinâmica e participativa (BOTELHO, 2005).

Castrogiovanni (2000) define a maquete como um modelo tridimensional de espaço; é como um laboratório geográfico, onde as interações sociais do aluno, no seu dia a dia, são passíveis de serem percebidas, quase que na sua totalidade. A construção da maquete é um dos primeiros passos para um trabalho mais sistemático das representações geográficas, tornando sua utilização, no auxílio ao ensino, uma técnica muito importante e boa para a compreensão do mundo geográfico.

Conjuntamente com a Cartografia, as maquetes possibilitam também a observação das representações do relevo que são objeto de estudo da Geomorfologia. A superfície terrestre se caracteriza por elevações e depressões que constituem o relevo terrestre, cujas macroformas são descritas por denominações convencionais como depressões, planícies, planaltos e montanhas (FLORENZANO, 2008).

Para que esses entendimentos sejam concretizados, é importante relacionar a construção de maquetes por meio de impressora 3D através da inserção desses resultados no contexto do ensino da Geografia Física visando o aprimoramento e inovação do Ensino que se torna um desafio diário para os professores. Gomes et al. (2005) relata que a produção de material didático deveria fazer parte da formação dos professores de Geografia. Todavia, por diversos motivos, como: tempo, disponibilidade de recursos, laboratório apropriado, entre outros, esta formação não ocorre. Há apenas informação sobre a possibilidade e a facilidade do seu emprego na sala de aula.

Como objeto de estudo, foi escolhida a impressão da forma geomorfológica do Pão de Açúcar que se trata de um símbolo conhecido mundialmente e de cunho geomorfológico acessível. Os dados foram coletados através de cartas topográficas que foram editadas em programas de SIG e impressão 3D.

MATERIAIS E MÉTODOS

Neste estudo foi utilizada a Impressora 3D RepRap, modelo Prusa Mendel V2 de baixo custo, desenvolvida no Campus da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – UFRRJ, que visa auxiliar a construção da aprendizagem partindo do abstrato para o concreto a partir da construção de curvas de nível. Os modelos 3D são construídos a partir de diversos softwares como AutoCad, Google SketchUp, Zmodeler, Art Of Ilusion, além de digitalizadores a laser e com luz estruturada, que éuma tecnologia de medição e digitalização 3D de alta precisão. Portanto, as imagens podem ser construídas por softwares e/ou pelos digitalizadores.

Nesta Pesquisa trabalhou-se com as seguintes etapas (Figura 1).

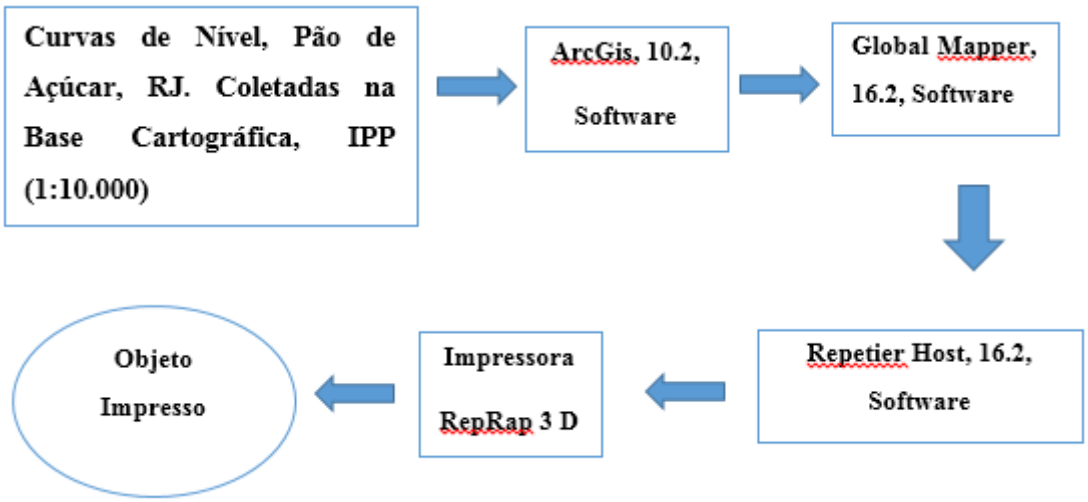


Figura 1. Fluxograma metodológico

Na metodologia utilizou dados de base cartográfica na escala 1:10.000 desenvolvidos pelo Instituto Pereira Passos (IPP) em que foram extraídas e editadas curvas de nível em equidistância de 5 metros, pontos cotados e hidrografia. A base cartográfica foi editada no ArcGIS 10.2 e resultou na construção de um Modelo Digital de Elevação (MDE) em formato TIFF. O MDE foi inserido no Global Mapper 16.2 para realização de conversão em formato STL, que se trata de um tipo de arquivo universal para impressão 3D (Figura 1).

É relevante ressaltar, que o uso das impressoras 3D está cada vez mais ganhando espaço nos campos de pesquisas, sendo utilizados para amplas finalidades, até mesmo produzindo próteses para o corpo humano. Logo, já existe considerável conhecimento para se alcançar cada vez mais as representações do objeto que existem no mundo real.

Estas ferramentas se caracterizam por trabalhar com base no sistema cartesiano x, y e z; aimpressão se inseriu nas dimensões de 20cmx20cmx8cm; o filamento utilizado foi o ABS (Acrilonitrila Butadieno Estireno) que deve ser aquecido acima de 210°C; a arte foi produzida segundo o que se conhece por “arte à prova d’ água” e; por fim, o diâmetro de saída do hotend, ou bico de saída, foi de 0,4 mm, sendo que os diâmetros variam de 0,1 mm a mais de 1,0mm, o que permite inferir na qualidade e no tempo que um objeto deve ser impresso.

Visando a abordagem da utilização de curvas de nível para o ensino didático optou-se por dividir o objeto impresso em partes (Figura 2). Neste estudo, foi decidida a escolha da divisão em cinco partes, ou níveis, entretanto, é possível dividir em menos ou em mais níveis, o limite de divisão varia de acordo com o tamanho e a espessura desejada da impressão e a relação com os níveis da elevação real do objeto.

Figura 2. Pão de Açúcar impresso em 3D.

A obtenção da forma do Pão de Açúcar impressa em 3D proporciona a observação e descrição de algumas variáveis geomorfológicas como declividade e forma das

encostas além da posição das vertentes que podem propiciar no ensino de Geografia o desenvolvimento de diversas atividades que abordam a elaboração de mapas topográficos e os seus efeitos na transformação da paisagem.

CONCLUSÕES

Acredita-se que o uso dessa tecnologia possa dar mais materialidade a alguns conceitos dentro dos estudos cartográficos e geomorfológicos propiciando dessa forma uma melhor compreensão de representação das características da natureza por meio da transformação do que é abstrato para o concreto.

A utilização da impressora 3D para construção do modelo 3D Pão de Açúcar abre caminho para a elaboração de outros exemplos geomorfológicos que podem propiciar melhor entendimento das diferentes formas de relevo. O exercício de construção das curvas de nível através do modelo do Pão de Açúcar pode melhorar o entendimento do significado geomorfológico. Isso é importante porque pode reduzir ou eliminar dúvidas apresentadas pelos alunos no ensino básico de Geografia.

Pretende-se aplicar e desenvolver esses resultados nas escolas que participam do PIBID Geografia que é realizado pelo curso de Geografia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro no município de Seropédica/RJ.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOTELHO L.A.I., SILVEIRA J.S., ANDRADE S.N. Belo Horizonte, **Cadernos de Geografia**, 25(15):60-76. 2º semestre 2005.

CALLAI H.C. O ensino de geografia: recortes espaciais para análise. In: CASTROGIOVANNI A.C., CALLAI H.C., SCHAFFER N.O., KAERCHER N.A. (Orgs.). **Geografia em sala de aula, práticas e reflexões**. 4ª ed. Porto Alegre: Mediação p. 57-63, 2003.

CAMPOS, S.B.; OLIVEIRA, K.N.; NOGUEIRA, R.E. Oficinas, espaço do saber: construindo conceitos do relevo terrestre. In.: NOGUEIRA, R.E. (Org.) **Motivações hodiernas para ensinar Geografia: Representações do espaço para visuais e invisuais.** Florianópolis: Ed. da Autora, 2009. p. 15-26.

CASTELLAR, S.M.V. Educação geográfica: a psicogenética e o conhecimento escolar. **Cadernos CEDES**, Campinas, v. 25, n. 66, p. 209-225, maio/ago. 2005.

CASTROGIOVANNI A.C. (Org.). **Ensino de geografia: práticas e textualizações no cotidiano**. Porto Alegre: Mediação, 2000.

GOMES. F. L. et al. Em prol do ensino de geografia: projetos desenvolvidos no Legeo-UFU. In: Encontro De Geógrafos Da América Latina, 10., 2005, São Paulo. **Anais...** São Paulo: AGB, 2005.

O USO DO SOFTWARE GOOGLE EARTH NO ENSINO DOS CONTEÚDOS DE GEOMORLOGIA COSTEIRA NO CIEP 439 LUIZ GONZAGA JÚNIOR NO LUIZ CAÇADOR, SÃO GONÇALO – RJ

Jessyca dos Santos Araújo[1]

Thaís Alves da Graça Lino[2]

Ana Claudia Ramos Sacramento[3]

1- Universidade do Estado do Rio de Janeiro – Faculdade de Formação de Professores – Departamento de Geografia – (jessycasantosgeo@gmail.com)
2- Universidade do Estado do Rio de Janeiro – Faculdade de Formação de Professores – Departamento de Geografia – (thais.lino6@gmail.com)
3- Universidade do Estado do Rio de Janeiro – Faculdade de Formação de Professores – Departamento de Geografia – (anaclaudia.sacramento@hotmail.com)

ABSTRACT

The theme of Coastal Geomorphology is present in everyday life as in the economy, tourism, leisure, industry, commerce, residential areas that are impacted by the different uses of the coast. In this way, the teaching of coastal environments, despite being superficially described in curricula and textbooks, should be more articulated in the different contexts of Geography teaching. Therefore, the objective of this word is to present the use of the Google Earth software as a tool in Geography teaching classes, articulated with e contents referring to the coast. This work is part of the research entitled “Readings on the spatialities of cities and their representations in the classroom (2016 -) financed by FAPERJ. As a research methodology, from the qualitative research was developed a didactic activity to develop a class related to the contents of the mentioned subject by means of a technological instrument. The results show the need for more classes with discussions of the images because it was notorious the difficulties of reading the associated with the contents.

Keywords: Teaching Geography, Coastal Geomorphology, Google Earth

INTRODUÇÃO

A formação territorial do Brasil se deu a partir da ocupação e povoamento do litoral, com o desenvolvimento e crescimento de cidades durante séculos. De acordo com o Censo Demográfico de 2010, cerca de 26,58% da população se concentra em municípios da zona costeira brasileira, com atividades diretas ou indiretamente relacionadas ao seu uso (IBGE, 2011 apud NOVAIS,2016). A zona costeira constitui-se de uma das áreas mais valorizadas do território brasileiro e com inúmeros interesses de uso e ocupação (POLETTE, 2008). Da mesma forma, o litoral do estado

do Rio de Janeiro foi o epicentro dos processos de ocupações do território, já que 38% do seu território está localizada no litoral. Além disso, a população fluminense se concentra nessa área, principalmente no entorno da Baía de Guanabara.

Apesar da maior parte da população se concentrar em áreas costeiras, a Geografia Escolar não atribui um grande destaque no ensino dos ambientes costeiro. De forma geral, ensino da Geografia Física é de grande importância pois, segundo Afonso (2009) permite a utilização dos saberes geográficos no cotidiano dos alunos e, assim, aproximar os conceitos e os conteúdos do espaço vivido do aluno. Além disso, a Geografia Física deve estimular o desenvolvimento cognitivo do aluno, fazendo com que ele possa observar, analisar e refletir a partir de um processo geomorfológico, climatológico, etc. (AFONSO, 2009). Portanto, o ensino da geomorfologia costeira e seus processos são necessários para os alunos residentes em um estado litorâneo para que, assim, desenvolvam o conhecimento pleno dos processos costeiros presentes na sua região.

A temática da geomorfologia costeira, muita das vezes, é pouco abordada nos currículos e nos livros didáticos e quando passa a ser abordado, é caracterizado de forma sintética, priorizando a erosão e o intemperismo, portanto, o livro didático acaba por se distanciar da realidade dos alunos.

Desse modo, é necessário que os professores busquem alternativas para abordar o conteúdo, como ferramentas didáticas que facilitem o entendimento do aluno sobre o assunto e ao mesmo tempo, levá-los a desenvolver uma maior aproximação com o seu espaço de vivência e analisar e compreender as transformações do espaço geográfico. Entretanto, a ferramenta Google Earth por ser gratuita e de fácil acesso e disponibilidade, possibilita a visualização da superfície terrestre promovendo assim, realizações de atividade e de trabalhos voltados para o cotidiano dos estudantes, intensificando a melhor compreensão de temas relacionados ao ensino de geomorfologia costeira. Dessa forma:

> A aprendizagem dos aspectos relacionados a geologia/geomorfologia do ambiente costeiro de forma contextualizada e significativa, ainda na Educação Básica, permitirá o aluno/cidadão a construção da consciência sobre as ações de intervenção humana nesse ecossistema e suas consequências ambientais, sociais e econômicas. (NOVAIS, 2016, p.92-93).

Ao pensar como ensinar os diversos conteúdos ligados à geomorfologia costeira como os biomas, os diferentes relevos litorâneos e marítimos, atividades econômicas,

problemas ambientais e outros, percebe-se a importância do uso das tecnologias para o processo de ensino e de aprendizagem, já que se podem elaborar atividades que trabalhem com os conceitos e os conteúdos específicos da área de conhecimento. No caso do ensino de geografia são usados diferentes recursos tecnológicos com a finalidade de apropriação dos conceitos, tais os mais atuais - TICs (Tecnologia da Informação e da Comunicação)-, como computadores com softwares, sites e outros funcionando como meios educativos formais ou informais, com o Google Earth, jogos e simulações para organização do conhecimento geográfico do aluno.

O uso das geotecnologias, como o Google Maps, SIG e Google Earth, contribui para realização de aulas dinâmicas, capazes de motivar o aluno e o instigá-lo a pensar e buscar soluções para problemas verdadeiros, levando-o a questionamentos para além dos muros da escola (NOVAIS, 2016). O uso do software Google Earth como ferramenta de ensino de geografia é uma boa maneira para que o professor possa ensinar aos alunos a ler aquele espaço, pois com o uso de sensoriamento remoto nos permite a usar a escala local e, com isso, possibilita a leitura do espaço vivido pelos alunos (MARTINS et al, 2013). Dessa forma, a ferramenta é uma alternativa para que os professores possam trazer o ambiente costeira para a análise dos alunos e, a partir disso, possa compreende-lo.

Segundo Kenski (2007) as Tecnologias da Informação e Comunicação são todas as tecnologias que interferem e mediam os processos informacionais e comunicativos que sendo também entendidas como um conjunto de recursos tecnológicos integrados entre si, que proporciona por meio das funções de hardware, software e telecomunicações, a automação e comunicação dos processos de negócios, da pesquisa científica e de ensino e aprendizagem.

Assim, para Di Maio; Setzer (2011), os estudantes ao terem contado com os novos recursos tecnológicos, como a internet, a multimídia e os meios digitais, podem desenvolver novas formas de ler, escrever, observar, analisar, bem como, de pensar e agir sobre um determinado objeto do conhecimento. Então, ao usar o Google Earth nas aulas de geografia para ensinar conceitos e conteúdos de geomorfologia costeira no ensino fundamental e médio, é uma possiblidade de conhecer a paisagem e seus elementos para que estudantes possam por meio das imagens, fazer uma análise sobre o espaço geográfico.

Este trabalho tem como objetivo discutir a atividade realizada na aula de Geografia sobre ambientes marinhos e a sua importância socioeconômica com o uso do software Google Earth no CIEP 439 Luiz Gonzaga Júnior localizado no bairro Luiz Caçador no

município de São Gonçalo, destacando a importância de ensinar Geomorfologia Costeira em um contexto espacial extremamente ligado a atividades costeiras.

Este trabalho é parte da pesquisa intitulada “Leituras sobre a espacialidades das cidades e suas representações em sala de aula” (2016-) financiada pela FAPERJ que tem com finalidade compreender as diferentes leituras sobre a cidade e o urbano, bem como as experiências, as práticas e as representações socioespaciais dos estudantes sobre sua cidade”. Desta forma, este trabalho contribui para que os discentes do CIEP 439 – Luiz Gonzaga Junior em São Gonçalo-RJ, vislumbrem como pensar a área litorânea do município, uma vez que muitos acabam indo à praia com a família, e muitas das vezes não compreendem elementos básicos do espaço litorâneo.

METODOLOGIA

O desenvolvimento dessa pesquisa se apoia na pesquisa quantitativa, pois a construção do conhecimento com os estudantes da escola básica se dá em como os a partir da forma como o professor constrói o conhecimento na sala de aula, buscando compreender como interpretam as suas experiências e o modo como estruturam o mundo social em que vivem (BOGDAN; BIKLEN, 1994).

Desta maneira, nesta pesquisa, ao buscar se pensar a partir da cidade, os diferentes fenômenos espacializados, tem-se a intenção de desenvolver os conceitos e conteúdos a partir da dimensão dos espaços referentes aos estudantes para que eles compreendem e analisem as formas de construção do conhecimento geográfico.

Desta forma, a atividade sobre os ambientes costeiros foi desenvolvida com as turmas 601 e 602 do sexto ano do Ensino Fundamental, do CIEP 439 – Luiz Gonzaga Junior, em 2017. A atividade teve como principal objetivo trabalhar com os alunos a questão econômica e social da Baía de Guanabara, no estado do Rio de Janeiro.

As atividades foram planejadas para serem executadas durante o 4º bimestre, em conjunto com o conteúdo de “Relação Homem e Natureza”, como prevista no Currículo Mínimo de Geografia (SEEDUC-RJ) das escolas estaduais do Rio de Janeiro. Elas foram realizadas no dia 19 de outubro na turma 601 e no dia 27 de outubro na turma 602. Foram utilizados 03 tempos de aulas para que a atividade fosse aplicada, sendo que 02 tempos foram utilizados para apresentação do conteúdo e 01 tempo para a execução da atividade.

No primeiro momento da atividade, foi utilizada uma aula expositiva sobre a distribuição da água no planeta Terra (figura 1) com auxílio de imagens apresentadas através de apresentação de Power Point. Foi aberto um debate com os alunos acerca do conteúdo.

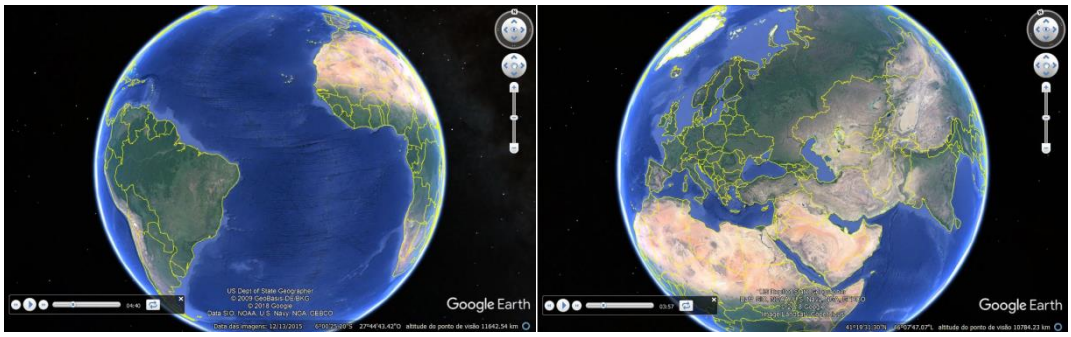


Figura 1. Distribuição na água no planeta
Fonte: Google Earth

No segundo momento, foi apresentado e discutido as principais diferenças entre o mar, oceano e estuário a partir da utilização do recurso “Voo Panorâmico” do software Google Earth, utilizando como exemplos o Mar Mediterrâneo, o oceano Atlântico e a Baía de Guanabara.

Figura 2. Mares pelo mundo
Fonte: Google Earth

Com isso, a Baía de Guanabara foi colocada como foco e aconteceu um debate acerca das questões econômicas, sociais e ambientais envolvida nela, como a dinâmica costeira que está presente nela e a questão dos portos, mostrando a sua importância para a economia das cidades do Rio de Janeiro e Niterói e, destacando para o porto de Itaoca na Ilha de Itaoca - SG, construído na praia da Beira no ano de 2015 no intuito de ligar a COMPERJ, empreendimento da Petrobras em Itaboraí, à Baía de Guanabara, e que trouxe grandes modificações tanto na geomorfologia da praia quanto em todo o bairro (Figura 3).

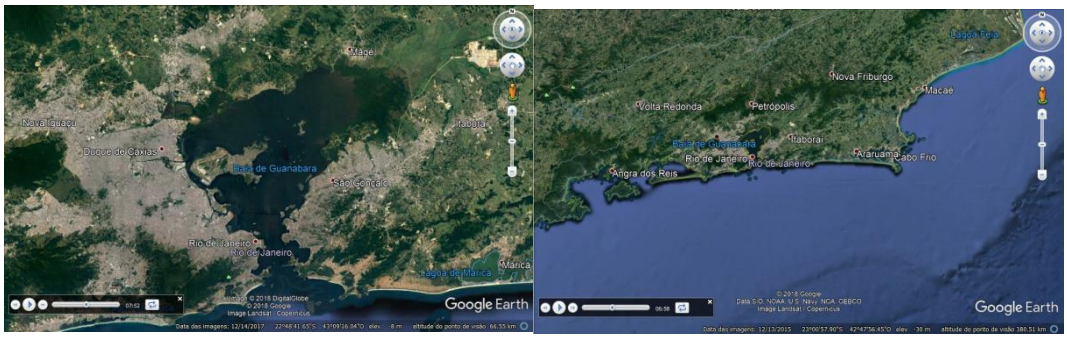


Figura 3. Entorno da Baia de Guanabara e as áreas litorais do Rio de Janeiro
Fonte: Google Earth

Além disso, foi pedido para que os alunos identificassem a maior diferença no entorno (figura 3) da Baía, e eles evidenciaram a parte da APA de Guapimirim, que é uma das poucas áreas que se tem a preservação da vegetação e sem indício de urbanização.

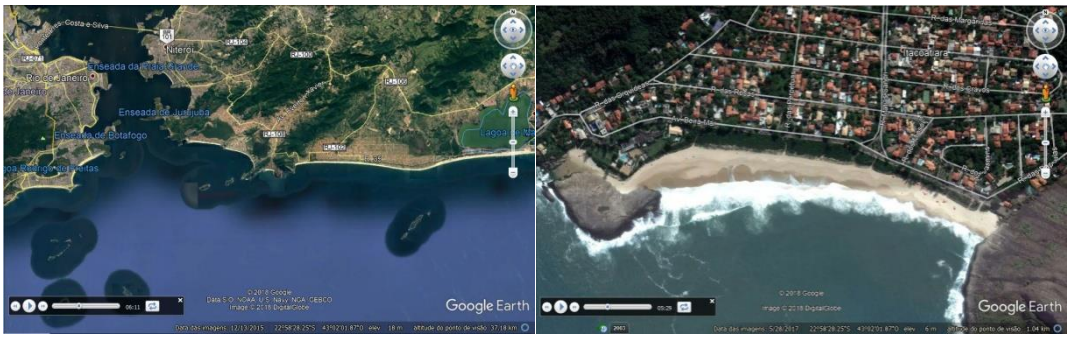


Figura 4. Praias Oceânicas e Enseadas do Rio de Janeiro e Niterói (Praia Itacoatiara)
Fonte: Google Earth

A partir das imagens obtidas pelo software Google Earth, pode-se desenvolver com os alunos uma análise mais precisa sobre os ambientes costeiros. Foi solicitado para que os alunos descrevessem e comparassem as imagens referentes aos ambientes costeiros e logo em seguida, a partir de suas falas foram construídos e trabalhados os conceitos como, por exemplo, praias e correntes acerca da Geomorfologia Costeira. Com isso, foram caracterizadas as diferenças entre praias oceânicas e praias de fundo de baía. Evidencia-se que as praias oceânicas apresentam uma dinâmica de alta energia e por isso estão mais susceptíveis aos processos costeiros, diferenciando-se das praias de fundo de baía que são classificadas como praias de baixa energia e, portanto, apresentam baixíssima dinâmica.

No último momento, foi aplicada uma avaliação em forma de questionário, articulando todos os conteúdos trabalhados na aula expositiva e no “voo panorâmico”.

PIBID- UERJ- FFP- Ciep 439 – Luiz Gonzaga Júnior.

Disciplina: Geografia Professores: Jupiara, Jessyca, Evandro, Lucas, Thais e Ana Carolina
Data: _____/_____/_____

Aluno (a): _____ Turma: _____

ATIVIDADE GOOGLE EARTH

1) Existem diferentes ambientes litorâneos na superfície terrestre. Relacione corretamente as imagens e explique a principal diferença entre os ambientes.

(1) Oceano (2) Mar (3) Baía

( )

( )

( )

_____
_____
_____
_____

2) Como é a distribuição da água na Terra?

_____
_____
_____
_____

3) Que tipo de atividades econômicas podemos encontrar na Baía de Guanabara?

_____
_____
_____

Figura 5. Atividade de finalização sobre a questão dos ambientes costeiros

RESULTADOS

Nesta atividade pode-se abordar as diferentes formas de distribuição da água no planeta Terra levando em consideração o seu armazenamento, a sua distinção entre água doce e salgada, o uso como fonte de recurso natural e consequentemente os impactos desenvolvidos a partir do uso excessivo para várias atividades humanas. Buscou-se ressaltar a quantidade presente e ainda distribuída da água no planeta, apresentando para os alunos que a parcela de água salgada e mais abundante que a

água doce. Analisar a importância da distribuição da água torna-se necessária para o compreendimento dos alunos visto que, gera informações essenciais para identificar a manutenção da vida na superfície terrestre e ao mesmo tempo desenvolvem uma conscientização sobre a importância desse recurso natural discutindo alguns impactos provocados a partir da ação antrópica associada com a exploração de recursos naturais e o seu uso nas atividades agrícolas, industriais e portuárias geradoras de constantes poluições. Para demonstrar a distribuição de reservas de água no planeta foi utilizado o recurso do Google Earth a partir do uso de imagens.

O CIEP 439 Luiz Gonzaga Júnior está localizado no bairro Luiz Caçador, próximo da Ilha de Itaoca, dessa forma, muitos alunos frequentam a ilha em busca de um turismo mais barato ou por causa de eventos religiosos realizados na Capela Nossa Senhora da Luz, localizada na praia da Luz. Assim, percebe-se que esses alunos estão em constante contato com o ambiente costeiro.

Os alunos compreenderam acerca das diferenciações existentes entre mar, oceano, baía, praias, enseadas e mangues a partir da apresentação de seus conceitos e de suas características, percebendo que em cada lugar tem suas particularidades como analisar baia de Guanabara e a região dos Lagos. A baía é um ambiente costeiro significado para moradores dos municípios ao redor, como no nosso caso, de São Gonçalo, onde praias e o mangue são os ambientes característicos.

As regiões costeiras resultam da relação entre os continentes, os oceanos e atmosfera, caracterizando-se no espaço onde as trocas de matéria e energia estão entre as mais intensas do sistema Terra (NOVAIS, 2016). Dessa maneira, a caracterização do seu relevo e como ocorre a sua interação com o homem traz a necessidade do seu estudo para que possamos compreendê-los e, assim, assimilar como a sua dinâmica atua no cotidiano da sociedade. Portanto, trabalhar os conceitos e conteúdos sobre os ambientes costeiros permitem que os alunos tenham um olhar mais crítico em relação a sua mutação e suas problemáticas ambientais (NOVAIS, 2016).

Buscou-se articular a relação da população com esses ambientes e associá-las também com as atividades econômicas que são realizadas próximas a esses ambientes litorâneos, como as atividades portuárias que estão em operação desde a era colonial e, a cada século, se intensifica e se expande para atender a demanda econômica local e, a partir disso, modificam a geomorfologia da baía, além de intensificar a sua poluição (PEREIRA et al, 2017).

Percebeu-se uma dificuldade em conseguir interpretar as imagens de satélite, porém o recurso do Google Earth despertou uma curiosidade da parte da turma para poder compreender mais sobre o assunto resultando na maior participação deles. A maior interação ocorreu no momento em que foi citado o porto na Ilha de Itaoca e as mudanças na dinâmica da cidade e na geomorfologia da praia, onde muitos relataram irem frequentemente à Ilha e não terem percebido essas mudanças.

Logo em seguida, foi proposta uma atividade na qual os alunos se dividiriam em trios para a realização da atividade. Atividade esta composta de três questões, na qual a primeira o objetivo era saber se os alunos compreenderam a diferença entre os três ambientes costeiros e as suas particularidades. Foi possível perceber com as respostas que os alunos tiveram dificuldades em compreender a diferença entre mar e oceano, muitos confundiram os dois e, assim, colocando as características dos mares no oceano e vice-versa. A segunda questão foi pensada com o propósito de fixar como ocorre a distribuição da água no planeta Terra, as respostas demonstraram que os alunos compreenderam significativamente como ocorre essa distribuição. A terceira e última questão foi elaborada para os alunos relacionarem as diversas atividades econômicas existentes na Baía de Guanabara, porém, muitos tiveram dificuldades de listar pelo menos duas atividades presentes no ambiente.

CONCLUSÃO

Construir as aulas a partir do Google Earth ajudam os estudantes tanto a compreenderem a sua realidade, a paisagem e suas transformações, como também o espaço geográfico de forma criativa e prazerosa, pois estas estão cada dia mais passando a fazer parte da vida dos alunos. Desta forma, ao trazer os conceitos e conteúdos ligados à geomorfologia costeira e discutir fenômenos do cotidiano dos estudantes de São Gonçalo, eles começam a compreender a importância de analisar o espaço.

Desta maneira, a discussão sobre a distribuição da água, alguns relevos costeiros, a importância econômica da baía de Guanabara, trazendo o Porto de Itaoca e a Praia da Luz como uma espacialidade vivenciada pelos estudantes contribuem para que eles desenvolvam uma leitura espacial ou diferentes leituras espaciais.

Assim, é perceptível que o uso de um recurso visual que é constantemente atualizado e nos permite visualizar em diversas escalas de análise, nos auxilia a articular os conteúdos da Geografia com o espaço de vivência do aluno, trazendo os conceitos

para a realidade dele. Dessa maneira, o ensino da Geografia Física, em particularmente sobre os ambientes costeiros, ganha reforços pois, ao mesmo tempo que possa representar ambientes presentes na vida do aluno, como a Baía de Guanabara, também pode aproximar dos alunos ambientes, como mar e oceano.

REFERÊNCIAS

AFONSO, A.E.; ARMOND, N.B. Reflexões sobre o ensino de Geografia Física no Ensino Fundamental e Médio. 10º Encontro Nacional de Prática de Ensino em Geografia, Porto Alegre, 2009, s/p.

BOGDAN, R. C; BIKLEN, S. K. Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos. Portugal: Porto Editora, 1994.

DI MAIO, A. C.; SETZER, A. W. Educação, Geografia e o desafio de novas tecnologias. Revista Portuguesa de Educação, (24), 211-241, 2011. Disponível em 20 de julho, 2018 http://www.scielo.mec.pt/pdf/rpe/v24n2/v24n2a10.pdf.

KENSI, V.Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação. 2ª edição. Campinas-SP: Papirus, 2007.

MARTINS, L.J; SEABRA, V.S; CARVALHO, V.S.G. O uso do Google Earth como ferramenta no ensino básico da Geografia. XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSRAnais... São José dos Campos: MCT/INPE. Anais... 2013..p. 2657-2664.

NOVAIS, M.P.S. A geologia/geomorfologia costeira nos livros didáticos de Geografia: por uma prática pedagógica contextualizada. Geografia, Ensino & Pesquisa, Vol. 20, n.1, p. 84-94, 2016.

PEREIRA, O.N.A; RODRIGUES, M.A.C; PEREIRA, S.D; VILLENA, H.H. O Homem e o Litoral: Percepções e Transformações no Estado do Rio de Janeiro. IN: O Homem e o Litoral: Transformações na paisagem ao longo do tempo. Rio de Janeiro: Editora, 2017, p.85-11.

POLETTE, M. A. Zona Costeira em Crise: opções de gestão integrada e participativa.s/p. Disponível em 05 de junho de 2018. http://nmd.ufsc.br/files/2011/05/1a_zona_costeira_em_crise_1_polette.pdf

PROCESSAMENTO DE DADOS DE GPR PARA ANÁLISE NEOTECTÔNICA DA FORMAÇÃO ALTER DO CHÃO NA REGIÃO DE MANAUS, AMAZONAS

Guilherme Z. Gomes[1]
Saulo S. Martins[1,2]
Clauzionor C. Lima[1]

1 – Universidade Federar Rural do Rio de Janeiro – DPG – (zequiniufrrj@hotmail.com)
2 – INCT da Criosfera

ABSTRACT

The Ground Penetrating Radar (GPR) or georadar is a geophysical method that has been widely applied in Geosciences since the 1960's, mainly for purposes of development of polar ice sheet investigations. The GPR has application in several other areas of Geosciences, archaeology and engineering. This geophysical method use reflect and refracted waves to image layers and features on subsurface. Although it is an easy-to-operate method, for the interpretation of the data, it is necessary to have a treatment of the data acquired, the treatment are done by software that allow apply specific filters and gains on data. As a results of this processing we have a data with less noise and enhanced depth structures, allowing a better viewing of structures and features relevant for the study. On this work we show the processing sequence for one GPR section of Manaus, Amazon State. The GPR section was use to study faults and fractures on subsurface.

Keywords: GPR, Neotectonic, Faults, Fractures

INTRODUÇÃO

O *Ground Penetrating Radar* (GPR) tem sido utilizado desde 1960 com interesse geológico, principalmente para a investigação de camadas de gelo. Após avanço da tecnologia que permitiu uma melhoria significativa dos computadores, o método de investigação por GPR se tornou muito mais popular e seu leque de aplicações pode se expandir ainda mais (Reynolds, 2011). Porém com o aumento do uso houve também um aumento na quantidade de equívocos quanto ao processamento e interpretação de dados gerados por este método. Segundo Reynolds, 2011é de fundamental importância para os processadores e interpretadores de dados de georadar obterem pelo menos um conhecimento básico dos princípios do método e como obter e processar um dado base antes de utilizarem este método. A aplicação do método pode ser dividida em duas classificações baseados na frequência da antena do equipamento utilizado. Para fins geológicos, onde alcançar maiores profundidades

tendem a ser mais importante que resoluções melhores, costuma-se usar antenas com frequências menores ou iguais a 500 MHz. Já para fins de engenharia utiliza-se antenas com frequências superiores a 500 MHz. Se tratando da aquisição de dados, existem três modos de aquisição que podem ser aplicados, sendo estes: o levantamento *Common midpoint* (CMP) ou *Wide-angle reflection and refraction* (WARR); um perfil de reflexão; e tomografia de radar ou trans-iluminação. A diferença entre estes modos consiste na relação física entre as antenas transmissora e a receptora (Reynolds, 2011). O processamento dos dados de radar pode variar desde a aplicação de ganhos no dado bruto durante a aquisição do mesmo através do computador de aquisição de dados, ou processamentos sofisticados realizados após a aquisição dos dados, realizados por meio de softwares especializados a fim de aplicar filtros, ganhos e edições ao dado adquirido permitindo assim uma melhor visualização dos refletores. Após o processamento dos dados segue-se a etapa de interpretação do dado, que consiste na análise do comportamento espacial dos refletores.

AQUISIÇÃO DADO GPR

Para este estudo foram usados dois modelos de GPR para a coleta dos dados em campo. O primeiro deles um modelo 80MHz MLF GSSI com frequência de 80MHz, composto de duas antenas (transmissora e receptora), não blindado e com computador de aquisição de dados conectado por cabos. O segundo modelo foi um modelo SUBECHO 70, com frequência de 100MHz, composto de apenas uma antena (transmissora e receptora) blindado. Em ambos os casos os levantamentos de dados seguiram o padrão *Step Mode*, onde aproximadamente 90 Km de dados de GPR foram obtidos ao longo das rodovias da região de Manaus. A área de estudo está localizada no contexto tectônico da bacia paleozoica do Amazonas, e esta envolve basicamente camadas argilosas e arenosas da Formação Alter do Chão. O contexto tectônico dessa região, baseado nos trabalhos de Silva (2005), Silva *et al.* (2007) e Val *et al.* (2014) mostram a existência de falhas que cortam esta sequência e controlam o relevo e as drenagens da região.

METODOLOGIA

Após serem sidos selecionados os dados para interpretação, estes passaram por um processamento, utilizando o *software Reflexw*. O processamento do dado é basicamente dividido em três etapas: 1) importação dos dados, 2) pré-processamento e 3) processamento. A importação do dado consiste na parte onde se converte o dado proprietário do equipamento em dado que possa ser lido no software; nesta etapa se carrega o dado bruto para o software. Em seguida a importação começa pré-

processamento dos dados, nesta etapa se faz a edição dos dados. A edição do dado é a parte mais importante do trabalho, pois nessa parte é onde se corrige os erros relacionados a aquisição do dado. Na edição também é feito o posicionamento de cada traco de GPR com sua posição espacial usando os dados de GPS, retirada de traços de GPR repetidos e interpolação dos traços com a fim de normalizar a equidistancia entre os traços.

Após a importação e a edição do dado GPR, começa o processamento do dado. O processamento consistiu na aplicação de filtros e ganhos para que fossem amenizados os efeitos de ruídos de alta e baixa frequência e possíveis problemas decorrentes do processo de aquisição de dados em campo. A ordem de processamento dos dados foi estabelecida na seguinte ordem: Primeiro foi utilizado o *subtracting mean (Dewow)*, um filtro passa alta, que tem como objetivo remover ruídos de baixa frequência; após, foi aplicado um ganho AGC, que atua independente em cada traço e cria uma igual distribuição das amplitudes no eixo de tempo, sobressaindo assim as bandas de baixa amplitude sobre as de alta amplitude; em seguida, foi realizado uma correção estática para compensar o atraso do tempo de atraso da primeira chegada; por fim, foi realizado um filtro passa bandaque foi utilizado para eliminar ruídos restantes de baixa e alta frequência.

RESULTADOS

Na Figura 1, pode ser observado um perfil de GPR realizado na Avenida do Turismo em Manaus. O perfil foi processado e interpretado segundo a metodologia abordada neste estudo. Pode-se uma camada de material supostamente usada para aterramento com aproximadamente 2 metros de espessura pode ser vista ao longo dos primeiros 80 metros de NE a SW. Observa-se no intervalo 0 a 35 metros falhas com características de horsts e grabens com profundidades superiores a 10 metros. Do intervalo de 40 a 75 metros pode ser visto o movimento de rotação das camadas causados por falhas com possível caráter lístrico. De 80 metros a 180 metros, estruturas em flor negativa são observadas, causadas por regimes transtensionais de falhas.

CONCLUSÕES

Os cortes de estrada localizados na Av. do Turismo compõem níveis de solos da Formação Alter do Chão, já que as camadas alteradas são observadas em subsuperfície. A irregular distribuição lateral dos horizontes e resultante do deslocamento derivado do regime de falhas normais N20W a N30W, como descrito por Silva (2005), Silva *et al.* (2007) e Val *et al.* (2014). O arranjo estrutural descreve

duas famílias de falhas normais que mergulham tanto para SW quanto para NE. Também de acordo com os autores supracitados estas falhas apresentam geometria listrica, com rotação de blocos, desenvolvendo grabéns e horsts. Por fim, quando correlacionados as estruturas observadas em subsuperfície, obtidas pelo levantamento de georadar, com as estruturas estudadas anteriormente por Silva (2005), Silva *et al.* (2007) e Val *et al.* (2014), pode-se concluir que as feições observadas nos afloramentos possuem representativa continuidade em profundidade da tendência estrutural regional, possibilitando assim uma melhor compreensão da evolução tectônica da Formação Alter do Chão.

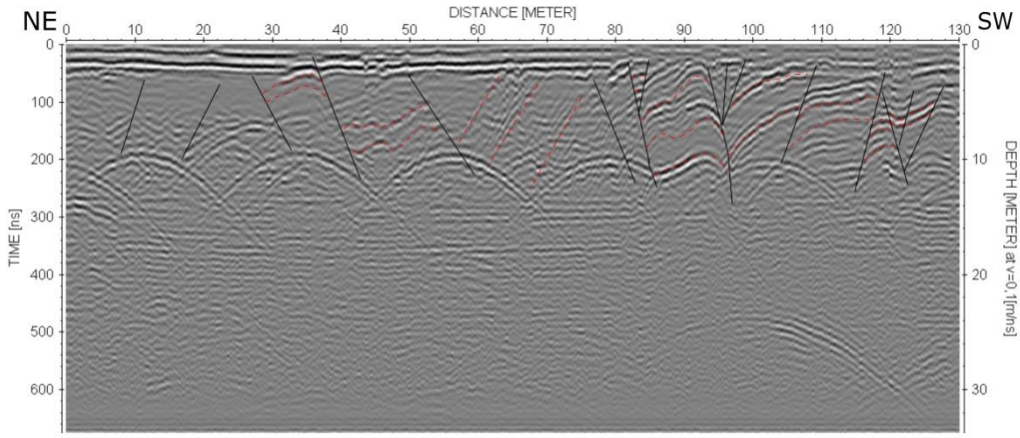


Figura 24 - Perfil de GPR processado. Localizado na Av. do Turismo – Manaus.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

REYNOLDS, J. M. An Introduction to Applied and Environmental Geophysics. 2ª ed. UK: Wiley-Blackwell, 2011.

SANDMEIER, K. J. ReflexW manual. *Sandmeier scientific software.* 2018.

SILVA, C.L. Análise da tectônica cenozóica da região de Manaus e adjacências. Tese (doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas,282p. 2005.

SILVA, C.L., MORALES, N., CRÓSTA, A.P., COSTA, S.S., JIMENEZ-RUEDA, J.R. 2007. Analysis of tectonic-controlled fluvial morphology and sedimentary processes of the western amazon basin: an approach using satellite images and digital elevation model. Anais da Academia Brasileira de Ciências, no prelo, v.4, 71, 2007.

VAL, P.F.A., SILVA, C.L., HARBOR, D., MORALES, N. AMARAL, F.R., MAIA, T..F.A. Erosion of an active fault scarp leads to drainage capture in the Amazon region, Brazil. Earth Surface Processes and Landforms, 13p. 2014.

ANÁLISE DE LINEAMENTOS EM MDE-SRTM NA BACIA DO RIBEIRÃO DAS LAJES (RJ) CORRELAÇÃO COM DADOSGEOLÓGICO-ESTRUTURAL

Nayara de Macedo dos Santos[1]
Clauzionor Lima da Silva[2]

1 – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – graduação em Geologia – (naya_macedo_santos@live.com)
2 – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – Departamento de Petrologia e Geotectônica – (clauzionor_silva@hotmail.com)

ABSTRACT
The river basin of Ribeirão das Lajes, located between the municipalities of Barra do Piraí, Piraí and Paracambi (RJ), is placed on gneisses, metassediments and granitoids of the Serra das Araras unit, in the Rio Negro Domain of the Paraíba do Sul Complex (Ribeira Belt). In the Cenozoic tectonic context, this basin develops along a structure defined as Gráben Ribeirão das Lajes. In this understanding, some studies have identified anomalies in the drainage network which are linked to tectonic processes that took place during the Cenozoic, whose structural analysis is required. In order to test this hypothesis, lineaments were analyzed from MDE-SRTM (30 m) and satellite images (landsat 8 OLI / TIRS) with techniques for extraction of lineaments and analysis of these by software for plotting of rose diagrams. The drainage network (patterns, anomalous features, etc.) and its possible morpho-structural or morpho-tectonic control were analyzed. Additionally, geological-structural data of the population of faults and fractures were obtained in the field and diagrams (stereograms) and the paleotension of the structures were produced with the aim to identify structural features related to the structural control in the basin of study. As a result, lineaments were drawn whose trends have a preference for NE-SW, NW-SE, N-S and E-W directions, interfering in the river, generating anomalies, in which knickpoints and alveolar sedimentary plains were identified. The analysis of stereograms and rose diagrams revealed at least two families of transcurrent faults. The first one consists of sinistral transcurrent, with WNW-ESE, NW-SE and NE-SW direction trend, and the second, dextral transcurrent, with NE-SW orientation, and normal faults with a well-defined high rake, which paleotension frame indicates a transtensive system. The fault families arrangement compose a Riedel shear model whose implications for the relief and drainage of this area show a possibly Cenozoic control.
Keywords: Morpho-tectonic, Ribeirão das Lajes, Cenozoic, MDE-SRTM

INTRODUÇÃO

A bacia do Ribeirão das Lajes é o principal afluente do Rio Guandu. Do ponto de vista geológico, o segmento de drenagem do rio Ribeirão das Lajes encontra-se contido na porção central do Orógeno Ribeira, a Província Mantiqueira que é uma extensa área e a mais complexa província estrutural afetada pelo Ciclo Orogênico Neoproterozóico/Cambriano (Brasiliano) na América do Sul segundo Almeida et al, (1981). Três unidades litoestratigráficas individualizadas em granitoides Serra das Araras, gnaisses e granodioritos do Domínio Rio Negro e os metassedimentos do Complexo Paraíba do Sul, de acordo com o mapa geológico do Serviço Geológico do

Brasil (CPRM, 2016). Segundo Silva (2016) o domínio principal do Ribeirão das Lajes encontra-se instalado ao longo do Gráben Ribeirão das Lajes, com uma drenagem axial com sentido de fluxo preferencialmente NE-SW, controladas por falhas de direção NW-SE e zonas de cisalhamento. Segundo a autora, existem controles tectônicos indicados por segmentos de drenagens retilinizados com desenvolvimento de rupturas de declive (*knickpoints*) em estruturas novas e/ou antigas reativadas. Essas estruturações impõem padrões de drenagem retilínea, subdrendritica e paralelas. Anomalias como inversão de fluxo de canais, meandramentos localizados e abandonados e possíveis locais com capturas de drenagens, podem indicar que essa região foi submetida a processos tectônicos no Cenozoico que merece atenção e análise estrutural.

METODOLOGIA

Para o mapa geológico usou–se a base geológica das Folha Piraí de escala 1:50000 (DNPM) e o Mapa Geológico do Estado do Rio de Janeiro (UERJ-CPRM). O estudo completou-se com uso da base cartográfica (digital), imagens de satélite (*landsat 8 OLI/TIRS)* e MDE (modelo digital de elevação) SRTM (*Shutter Radar Topography Mission*) da NASA, com resolução espacial de 30 metros. Foram elaborados mapas de lineamentos em MDE-SRTM na rede de drenagem e no relevo, sendo que no segundo, usou-se da técnica de sombreamento sintético. A elaboração desses mapas foi feito a partir do uso das imagens em programa do tipo SIG (ArcGis 10.2.2*)*.A extração dos lineamentos nas imagens referidas seguiu o procedimento manual pelo reconhecimento de feições retilíneas no relevo e na drenagem usando imagens com sombreamento sintético, geradas a partir do MDE-SRTM com iluminação em azimutes predeterminados. Já para os lineamentos na rede de drenagem foi necessária a geração de um mapa de detalhe da drenagem em MDE-SRTM e extração de segmentos retilíneos nesse mapa. Os produtos dos dois processos, foram postos em diagramas de roseta por meio do programa *RockWorks*, e, com os dados estruturais, foram gerados estereogramas pelo programa *Stereonet* 32. Sendo comparados, o que permitiu descrever as principais direções estruturais ocorrentes naregião.

RESULTADOS

O uso dos MDE’s na técnica de sombreamento sintético realçam a morfologia do terreno tornando possível traçar, assim, os *trends* de direções das estruturas já existentes no terreno pré-cambriano (N30-40E, N40-60E, N-S, N40-30W, N30-55E e E-W), além de algumas feições em parte mais antigas (NE-SW), mas que possam ser mais novas por estarem ligadas com a morfologia do terreno e a drenagem

investigada. Porém alguns traços não são possíveis notar por serem mais sutis (figura 1).Ostraçosextraídosnaredededrenagempermitemdescreverasestruturassutis que não se observam no sombreamento sintético, sendo assim, os dois produtos devem ser analisados de forma integrada na delimitação das direções de lineamentos.

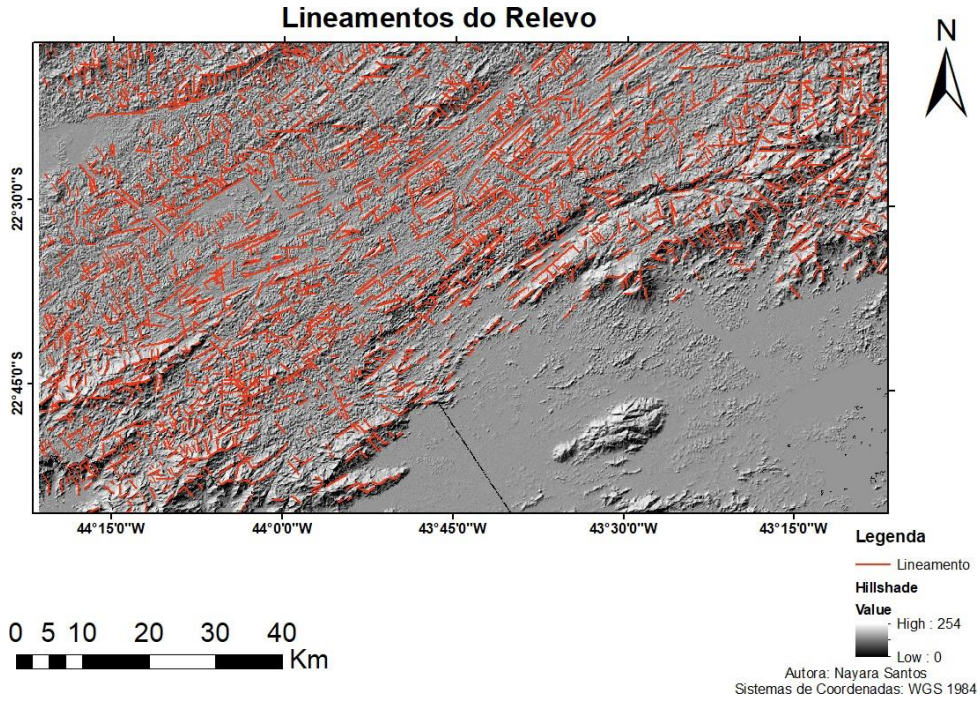


Figura 1: Extração dos lineamentos no relevo pela técnica de sombreamento sintético MDE-STRM.

Nos diagramas de roseta obtidos nos lineamentos de drenagem, são observadas as frequências mais marcantes dos traços de direções E-W e NE-SW, com comprimento entre 40 e 50 graus. Nos diagramas de roseta do relevo, os lineamentos apresentam frequências dos *trends* de direções NW-SE e NE-SW, com comprimentos entre 310 a 330 graus e 50 a 60graus.

A análise dos dados de falhas mostram, fundamentalmente, um sistema composto por falhas transcorrentes sinistrais e destrais, com estrias oblíquas em cinemática normal-destral ou normal-sinistral. Foram individualizadas famílias de falhas transcorrentes sinistrais WNW-ESE, NW-SE e NE-SW, enquanto que as falhas transcorrentes destrais ou normal-destrais possuem orientação NE-SW. São falhas que cortam rochas gnáissicas, calcissilicáticas e paragnaisses e são notadas, mormente, no perfil de alteração intempérica, em que, na superfície falhada, apresentam preenchidas por óxidos (Fe e Mn). Por fim, um sistema bem caracterizado de falhas normais, com estriais com alto *rake*, deformam toda a sequência e, às vezes, se associam com o sistema transcorrente. Tais estruturas apresentam orientação NE- SW, com mergulho para sudeste ou para noroeste. Provavelmente, essas estruturas correspondem aos

principais zonas de lineamentos mapeadas na região, os quais implicam em anomalias no relevo e drenagem. Quando se elabora o quadro de paleotensão para as famílias de falhas mapeadas estas mostram correlação com um sistema transtensivo, composto por falhas transcorrentes e normais com tensor de encurtamento aproximadamente ENE-WSW a WNW-ESE, possivelmente do Cenozoico.

CONCLUSÃO

O estudo das famílias de falhas, junto aos lineamentos, determinou que as rochas antigas dos terrenos pré-cambrianos estão deformadas por processos tectônicos provavelmente do período Cenozoico. Mostrando evidências de condicionamento geológico-estrutural tanto por estruturas antigas quanto possivelmente mais jovem (Cenozoica), as quais impõe modificações significativas no padrão da drenagem. Tais características podem ser observadas no mapa de sombreamento sintético gerado e no mapa de extração da rede de drenagem, assim como nos diagramas de roseta e no quadro de paleotensão, muito bem representados e marcados, mas desde que, usados em conjuntos, pois cada uma das técnicas complementam a outra. As falhas normais provavelmente têm correlação com a formação do sistema de grábens, mas os quais devem ter sido originados por um sistema transcorrente associado, ou seja, transtensivo. Nesse sentido, o trabalho mostra contribuição uma vez que adiciona dados estruturais que quanto obtidos em maior número e com abrangência a permitir uma visão ampla dessas questões, podem auxiliar na compreensão do quadro tectônico regional suportado por dados estruturaissistemáticos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, F. F. M.; HASUI, Y.; BRITO NEVES, B. B. & FUCK, R. A., 1981. Brazilian Structural
Provinces: an Introduction. Earth-Sci. Rev., 17:1-29.

GONTIJO-PASCUTTI, A.; BEZZERA, F. H. R.; LA TERRA, E.; ALMEIDA, J. C. H., 2010. Brittle
reactivation of mylonitic fabric and the origin of the Cenozoic Rio Santana Graben, southeastern Brazil. Journal of South American Earth Sciences, v. 29, n. 2, p.522-536.

MANTESSO NETO, V.; BARTORELLI, A.; CARNERIO, C.D.R.; Brito-Neves, B.B.de.orgs.
2004. *Geologia do Continente Sul-Americano*: Evolução da obra de Fernando Flávio Marques de Almeida. São Paulo: Ed. Beca. 673p.

ProjetoRio de Janeiro – Geologia. CPRM. Disponível em:
<http://www.cprm.gov.br/publique/Gestao-Territorial/Geodiversidade/Projeto-Rio-de-Janeiro-- - Geologia-612.html>. Acesso em: 20 Set. 2017.

SILVA, R.S. 2016. Arcabouço morfoestrutural e neotectônico do Gráben Ribeirão das Lajes, RJ. DEGEO/IA-Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Monografia de Graduação, 61p.

FERRAMENTA *KNICKPOINT FINDER* COMO SUPORTE A ANÁLISE DE RUPTURAS NA DRENAGEM NO PARQUE ESTADUAL DO IBITIPOCA-MG.

Bárbara Coelho de Andrade[1],Helena Saraiva Koenow Pinheiro[2], Clauzionor Lima da Silva[2], Theresa Rocco Pereira Barbosa[2], Alexis Rosa Nummer[3]

1- Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – Instituto de Agronomia – Departamento de Petrologia e Tectônica – (barbaracoelhoandrade@live.com)
2- Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – Instituto de Agronomia – Departamento de Solos – (lenask@gmail.com)
2- Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – Instituto de Agronomia – Departamento de Petrologia e Tectônica – (clauzionor_silva@hotmail.com)

ABSTRACT

The study of drainage in recent decades has become an important indicator of recent tectonics and changes in relief. The application of geotechnologies such as digital terrain modeling (as the digital elevation models - DEM), Knickpoints identification tool (Knickpoint Finder) and structural data analysis are highlighted in this paper. From the recognition of ruptures in Longitudinal Rivers Profiles (PLR) in the DEM and the combination of scale and equidistance, it was possible to generate graphs that support discussions within the geomorphological and structural context. The interpretation of the data was based on the structural data analysis, the identification of knickpoints location by geoprocessing tools, and the characterization of the relief of the mapped area, which indicates a trend at the fracture orientations NE-SW, with high dip angle, and parallel to the river segments. The application of geotechnologies to study drainage and relief features supported neotectonic analysis in multiscale approach by studying morphoestructures in relief also paying attention to the particularities of each landscape.
Keywords: Morphostructural, tectonics, geotecnology

INTRODUÇÃO

Perfis Longitudinais de Rios (PLR) são os principais componentes do relevo estrutural de bacias de drenagem montanhosas, refletindo processos climáticos e tectônicos (WHIPPLE; TUCKER, 1999). Desde a década de 90, muitos autores fizeram uso de geotecnologias para a análise dos parâmetros geomorfológicos que controlam as rupturas (*knickpoints*) e a incisão dos rios (MOORE et al 1991; ETCHEBEHERE et al, 2004, QUEIROZ et al, 2014). Devido a essa influência da drenagem na paisagem, o objetivo deste trabalho consiste em elaborar PLR na bacia do PEI, identificando e caracterizando desequilíbrios e sua interferência no relevo.

METODOLOGIA

A primeira etapa consistiu na aquisição de cartas topográficas, mapas geológicos, imagens de satélite. Também foi feita uma revisão bibliográfica relacionada ao tema e um treinamento no *software*ArcGIS Desktop v.10.4 com ênfase no manuseio da ferramenta *Knickpoint Finder*. Nesse processo foi gerado Modelo Digital de Elevação (MDE), para o limite do Parque (disponível no portal do Cadastro Nacional de Unidades de Conservação-CNUC) a partir da base cartográfica vetorial da

Folha BIAS FORTES (SF-X-C-VI), em escala 1:50.000, do Banco de Dados Geográficos do Exército (BDGEx). O MDE tem resolução 10m e foi gerado por interpolação *TopotoRaster*no programa ArcGIS Desktop v.10.4.

A identificação de pontos de quebra no relevo ao longo dos Perfis Longitudinais de Rios é feita pela ferramenta *Knickpoint Finder*, desenvolvida com base em parâmetros geomorfométricos (*índice SL Slope vs. Lenght*). No presente estudo, será dado destaque na análise das rupturas classificadas como anomalias de primeira ordem (HACK, 1973).

Atividades de campo possibilitaram a coleta de dados estruturais e descrições geomorfológicas que serviram de base para a discussão. Os dados estruturais foram plotados no *software* Win-Tensor v.5.8.6 (DEVAULX; SPERNER, 2003) para melhor visualização das estruturas e correlação com os lineamentos observados na drenagem.

RESULTADOS

A partir da ferramenta *Knickpoint Finder,* utilizando as coordenadas x, y e z do MDE, foram estabelecidos os parâmetros equidistância e escala para identificação das rupturas. Observou-se um aumento na quantidade de dados em função do maior detalhe da escala e da menor equidistância escolhida. Ou seja, para escala 1:100mil, com equidistância de 20m, foram obtidos 108 pontos. Enquanto que em escala 1:25mil, de mesma equidistância, o valor aumenta para 194. Diminuindo a equidistância em 10 metros a diferença é ainda mais evidente: em escala 1:100mil tem-se 206 pontos e em escala 1:25mil são gerados 362.

As anomalias identificadas são separadas em primeira e segunda ordem, segundo os valores RDEs/RDEt. Um trecho é considerado anômalo se essa razão é maior ou igual a 2. Se o valor é maior que 10, a anomalia é de 1ª ordem, se está entre 2 e 10, de 2ª ordem. Sob essa análise percebe-se que as anomalias primárias, que são mais significativas, ocorrem somente na porção sul da bacia, enquanto as secundárias estão posicionadas de forma dispersa no MDE. Um estudo preliminar dos trechos de drenagem do PEI permitiu a observação de que os maiores segmentos estão situados nos extremos da bacia. A Figura 1 mostra a área de estudo (PEI), destacando a ocorrência dos *knickpoints* classificados pela ferramenta como anomalias de 1ª ordem.

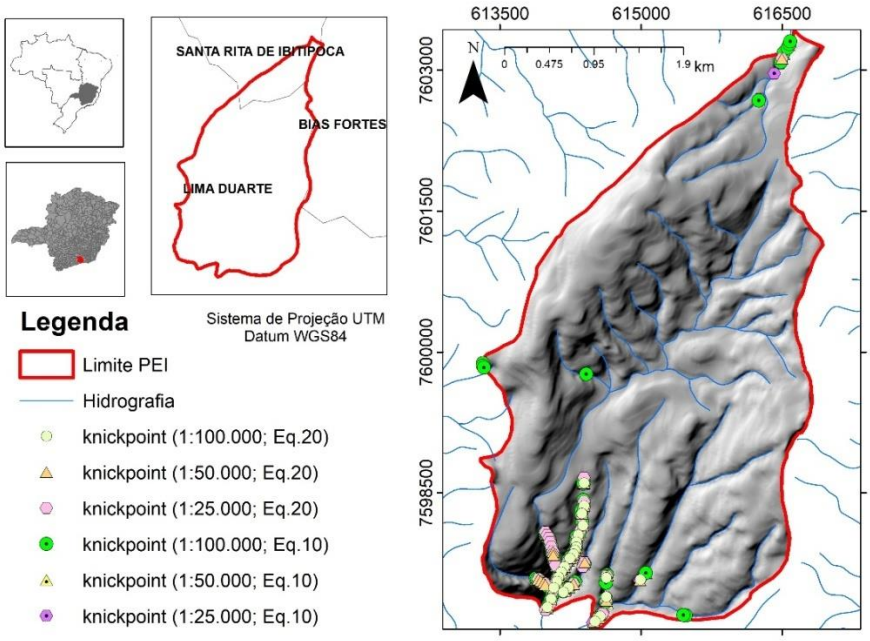


Figura 1. Localização da área de estudo (Parque Estadual do Ibitipoca, MG) onde são destacados os *knickpoints* (rupturas) classificados como anomalia de 1ª ordem, na bacia de drenagem do rio do Salto.

Importante ressaltar que, devido à alta resistência dos quartzitos (predominantes no PEI) e a confluência de cursos d'água na drenagem principal, os dados de *knickpoints* gerados pela ferramenta detectaram anomalias em toda a bacia (1ª e 2ª ordem). Portanto, deve-se atentar para o fator litologia e ocorrência de afluentes, como salientam Etchebehere et al (2006).

Os dados de fraturas medidas em campo indicaram um *trend* de orientação NE-SW, que coincide com a orientação da maioria dos trechos, principalmente na porção sul. Descrições geomorfológicas dos ressaltos, que apresentam mergulho de moderado a alto, mostram o controle desses lineamentos na drenagem, conforme a Figura 2.

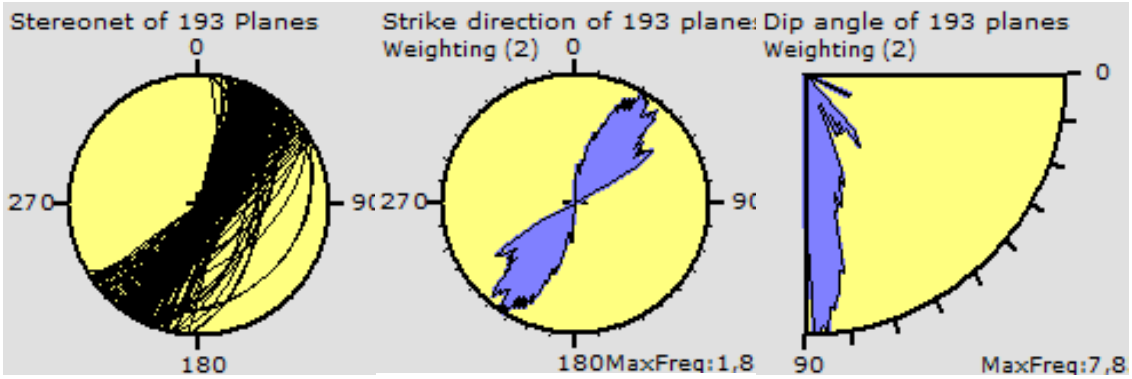


Figura 2: Estereograma gerado no Win-Tensor v.5.8.6, representando os planos de fraturas com ângulo entre 0 e 60^{o} (1); diagrama de rosetas mostrando o *trend* NE-SW (2) e o alto ângulo de mergulho das fraturas (3).

CONCLUSÕES

A partir dos resultados obtidos na pesquisa conclui-se que a ferramenta *Knickpoint Finder*, baseada em parâmetros geomorfométricos, pode ser útil nos primeiros estágios de um mapeamento, principalmente em relação a rapidez e eficiência da geração de dados. Através de uma combinação de escala e equidistância é possível a identificação de pontos de alta declividade no relevo, que são evidenciados pela presença dos cursos d'água.

Os dados coletados em campo, assim como a pesquisa bibliográfica corroboram os modelos gerados pelo MDE, mediante a análise estrutural rúptil e descrição geral do terreno. Retifica-se a importância do fator litológico e presença de tributários (ETCHEBEHERE et al, 2006), em função do que foi mapeado na área de estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DELVAUX, D.; SPERNER, B. 2003. New aspects of tectonic stress inversion with reference to the TENSOR program. p. 75–100

ETCHEBEHERE, M.L.C.; SAAD, A.R.; FULFARO, V.J.; PERINOTTO, J.A.J. 2004. Aplicação do Índice "Relação Declividade-Extensão – RDE" na Bacia do Rio do Peixe (SP) para Detecção de Deformações Neotectônicas. Revista do Instituto de Geociências – USP Série Científica, São Paulo, vol.4, no.2. pp.43–56.

ETCHEBEHERE, M.L.C.; SAAD, A.R.; SANTONI, G.; CASADO, F.C.; FULFARO, V.J. 2006.Detecção de prováveis deformações neotectônicas no vale do Rio do Peixe, região ocidental paulista, mediante aplicação de índices RDE (Relação Declividade- Extensão) em segmentos de drenagem. Revista Geociências, UNESP, vol.25, no. 3. pp.271–289.

HACK, J.T. 1973. Stream-profile analysis and stream-gradient index. Journal of Research of the US Geological Survey,
MOORE, I.D.; GRAYSON, R.B.; LADSON, A.R. 1991. Digital terrain modelling: a review of hydrological. Geomorphological and biological application.Hydrology Processes, v.5. p.3-30.

QUEIROZ, G. L.; SALAMUNI, E.; NASCIMENTO, E. R. 2014. Knickpoint finder: A software tool that improves neotectonic analysis. Computers & Geosciences, v. 76, p. 80-87.

WHIPPLE, K. X.; TUCKER, G. E. 1999. Dynamics of the stream-power river incision model: Implications for height limits of mountain ranges, landscape response timescales, and research needs. Journal of Geophysical Research: Solid Earth, 104(B8), 17661-17674.

O USO DE GEOTECNOLOGIAS NA COMPARAÇÃO DA TOPONÍMIA HISTÓRICA URBANA DO CENTRO DO RIO DE JANEIRO

Juliana Rambaldi do Nascimento[1] Patrick Roger Loss de Oliveira[2] Paulo Márcio Leal de Menezes[3]

1 - Universidade Federal do Rio de Janeiro – Dep. de Geografia – (julianarambaldi@gmail.com) 2 - Universidade Federal do Rio de Janeiro – Dep. de Geografia – (patrickloss.ufrj@gmail.com) 3 - Universidade Federal do Rio de Janeiro – Dep. de Geografia – (pmenezes@acd.ufrj.br)

ABSTRACT

The city of Rio de Janeiro recently celebrated its 450th year since its founding and during that time,ithasundergoneimportanthistorical,politicalandsocialmoments,havingundergone major changes in its urban layout. The geographical names present in the city have also undergone changes, being influenced by these moments. Thus, this paper aims to compare the names of the streets of the city center in two remarkable periods, 1808, the year of the arrival of the Portuguese Royal Family and 2015, the year preceding the 2016 Olympic Games. This comparison was made with the names extracted from a historical map of 1808 with the help of Geothecnologica's tools and the names recorded in the book Rio de Janeiro: Historic Colonial Center - 1567-2015, allowing us to observe the changes between this two points intime.

Keywords: Cartography, Rio de Janeiro, Geotechnologies, Geographical Names

INTRODUÇÃO

Os nomes geográficos são importantes fontes de informação sobre a história de um lugar.Essestopônimoscarregamconsigotraçosdacultura,dareligião,dapolíticaedos grupos sociais de um determinado lugar. Eles "são testemunhos históricos do povoamento de toda uma nação, eles registram e sinalizam a passagem histórica de gerações,culturas,povosegruposlinguísticos"(MENEZES,SANTOS,2006).Devidoa isso, eles são uma linguagem geográfica fundamental com uma enorme importância para a Geografia e aCartografia.

A Cidade do Rio de Janeiro completou em 2015 comemorou os seus 450 anos de fundação. De capital da colônia, à capital do Império, posteriormente à capital da República e atualmente capital do Estado do Rio de Janeiro, é uma das cidades mais importanteseumadasquemaissofreualteraçõesemsuamalhaurbanadetodoopaís.

Ao longo de todos os seus momentos históricos, o centro da cidade do Rio de Janeiro, se viu como porta de entrada dos colonizadores europeus, bem como importante zona de escoamento de riquezas da colônia se estabelecendo como uma das principais regiões portuárias do Brasil.

Pode-se destacar dois momentos marcantes em que a cidade se viu como palco de grandes alterações na sua dinâmica urbana: primeiramente com a vinda da família real em 7 de março de 1808, que teria como objetivo instaurar um governo provisório e por fim acabou se tornando a cidade sede do reino português nos trópicos. Diversas intervenções modificaram a sua passagem ao longo dos séculos XIX e XX, finalizadas, até o momento, com as intervenções para receber a Copa do Mundo em 2014 e os Jogos Olímpicos de 2016.

Visto isto, buscou-se comparar os nomes dos logradouros em 1808 e 2015 e mapear, com o apoio das geotecnologias, as possíveis alterações nos nomes dessas ruas, bem como aquelas que não existem mais baseados em uma bibliografia de apoio.

METODOLOGIA

Ametodologiadessetrabalhoseconstituiu,alémdapesquisabibliográfica,dapesquisa, eaquisiçãodomapahistóricodaPlantadaCidadedeSãoSebastiãode1808,figura1, pelo georreferenciamento, vetorização das ruas e da linha de costa, bem como a extração dos nomes de seuslogradouros.

Figura 1: Planta da Cidade de São Sebastião do Rio de Janeiro - 1808

O mapa foi obtido da Biblioteca Nacional e está disponível digitalmente na plataforma da biblioteca, em http://bndigital.bn.br/acervodigital/. O georreferenciamento desse mapa foi realizado no *ArcGis*10.1, com a ferramenta *georeferecing* e utilizando como referência a base de ruas, quadras e pontos de referência do Instituto Pereira Passos (IPP) disponível na *BaseGeo Web*. Foram utilizados pontos de controle, que são coordenadas do mundo real que se correlacionam com pontos da imagem, ou seja, feições que se mantiveram ao longo do tempo. Os pontos de controle estão no sistema deprojeçãoUTM,fuso23,sistemageodésicoSIRGAS2000.Essespontospossibilitam, atravésdemudançasdeescala,naposiçãoenadireçãodospixelsdaimagem,queas representações espaciais existentes em um mapa se adaptem e se insiram em seu sistema de coordenadas. Nesse processo foi utilizada a transformação polinomial de primeira ordem, que através de testes apresentou os melhores resultados para o objetivo dotrabalho.

Feito isso, foram comparados os nomes extraídos do mapa com os nomes de LogradouroscontidosnoLivro*RiodeJaneiro:CentroHistóricoColonial1567–2015*de Nireu Oliveira Cavalcanti (2015) onde consta sumarizado os nomes históricos de logradouros, prédios e praças de 1808 à 2015 servindo como base para a análise realizada.

RESULTADOS

Primeiramente teve-se como resultados os números absolutos e percentuais das ruas representadasnomapade1808edasalteraçõesocorridas,assimcomomostraatabela 1. Percebe-se que a parte majoritária das ruas estavam nomeadas, porém nem todas puderamsercomparadascomosnomesatuaispornãoconstaremnolivrousadocomo base. As ruas que sofreram alteração em seus nomes são maioria (40% do total), seguidas das ruas que mantiveram seus nomes durante esse período e das ruas excluídas.

TABELA 1: TOTAIS E PERCENTUAIS DAS RUAS E ALTERAÇÕES

Ruas em 1808	Ruas Nomeadas	Ruas Comparadas	Com Alteração	Sem Alteração	Excluídas
60	54	43	24	12	7

100%	90%	71,67%	40%	20%	11,67%

Oslogradouros,assimcomosuasclassificaçõesforammapeadoscomomostraaFigura 2. A linha de costa foi extraída do mapa de 1808 para que também possamos observar asexpansõesocorridasnestaáreadacidade.Comestemapapodemosobservarcomo as alterações nos nomes estão distribuídas dentro dessa área, se concentrando mais nas partes próximas à atual zona portuária e da Lapa. Já as ruas que se mantiveram com a mesma nomeação estão mais concentradas ao redor da atual Av. Presidente Vargas, e as que foram excluídas são aquelas menores, nos arredores da atual Praça XV e outras duas grandes que não existem mais pois foram incorporadas à Avenida Presidente Vargas, concluída em 1944.

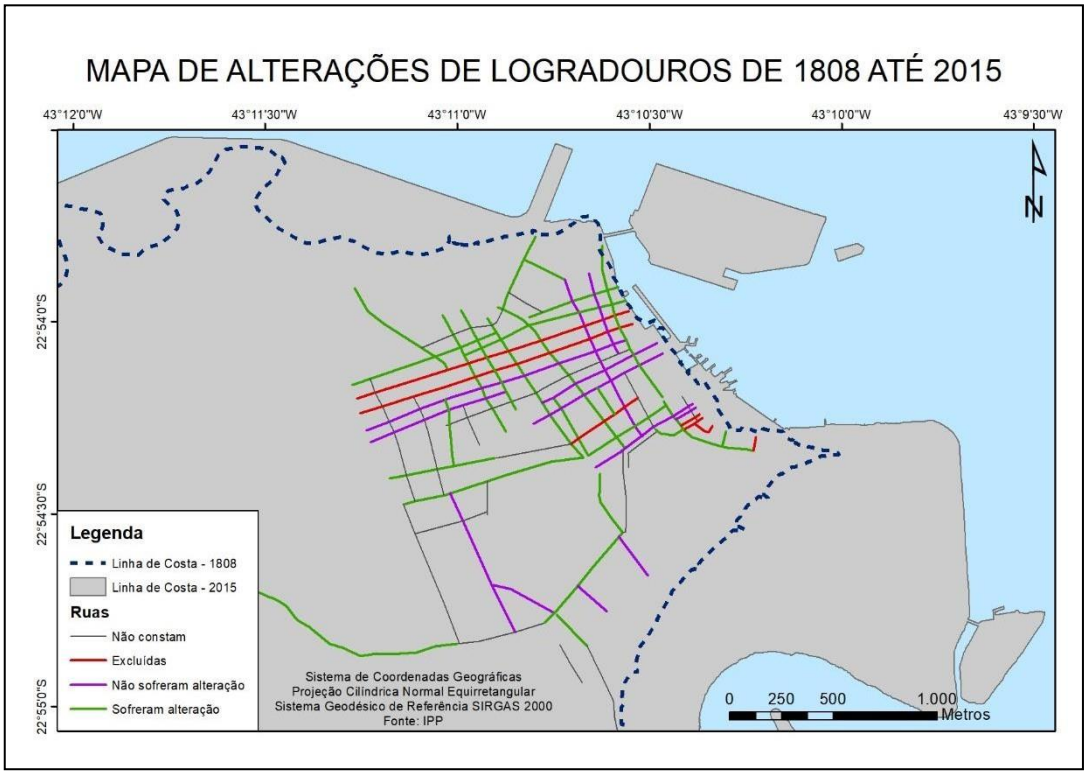


Figura 2: Mapa de Alterações nos Logradouros (Fonte: IPP)

CONCLUSÕES

Com os resultados desta pesquisa foi possível perceber primeiramente o potencial que as geotecnologias e suas ferramentas tem para agregar novos conhecimentos à diferentesciênciasepossibilitardiversasoutraspesquisasnageografiaenacartografia histórica. Foi possível também quantificar as ruas existentes no mapa de 1808 bem

como aquelas nomeadas, as que se alteraram ou se mantiveram ao longo dos anos. Com o mapeamento dessas alterações, pudemos observar onde cada uma dessas mudanças ocorreu, quais foram excluídas e porque, além de perceber concentrações nasmudanças.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAVALCANTI, N.O.; Rio de Janeiro: Centro histórico colonial 1567 - 2015. 2 ed. Rio de Janeiro, Andrea Jakobsson Estúdio, 2016.

MENEZES, P.M.L; SANTOS, C.J.B.; Geonímia do Brasil: pesquisa, reflexões e aspectosrelevantes. Revista Brasileira de Cartografia, Rio de Janeiro. v. 2, n. 58, p.193-200, ago. 2006.

POTENCIAL DE UTILIZAÇÃO DE UMA CAIXA DE AREIA DE REALIDADE AUMENTADA (SANDBOX) NO ENSINO GEOGRÁFICO

Patrick Roger Loss de Oliveira[1]

Pablo Pereira Alves dos Reis[2]

Daniel Ribeiro Gomes Di Salvo[3]

Manoel do Couto Fernandes[4]

1 - Universidade Federal do Rio de Janeiro – Dep. de Geografia – (patrickloss.ufrj@gmail.com)
2 - Universidade Estácio de Sá – (pablloreis@hotmail.com)
3 - Universidade Federal do Rio de Janeiro – Dep. de Geografia – (danieldisalvo97@gmail.com)
4 - Universidade Federal do Rio de Janeiro – Dep. de Geografia – (manoel.fernandes@ufrj.br)

ABSTRACT

New technologies have had their potential explored in the teaching approach, in Geography they have been gaining important prominence in the understanding and visualization of phenomena in the terrestrial surface. This paper presents a study of how the use of augmented reality can influence the teaching of geographic-cartographic knowledge as well as its potential for related areas. Assembly of the sandbox was carried out as well as project adaptations given construction/adaptation needs. It was verified that the visitors were interested not only in the ludic character, but also in the interpretation of the features of the surface of the earth and its cartographic representations interacting with the box, as well as its dynamics of how the relief interferes in the drainage. From the interactions with the public, it can be seen that this tool allows a group or individual can, through interaction with the box, draw their own conclusions and geographic and cartographic knowledge stimulating spatial reasoning. There was also potential in applications not only in Geography, but also in Topographic, Geological and Hydrographic knowledge areas.

Keywords: Geography, Argumented Reality, Education

INTRODUÇÃO

A utilização de novas tecnologias vem ganhando grande destaque nos últimos anos no cenário educacional como um todo. No ensino de geografia, nos diferentes segmentos, o uso da internet, sistemas de apoio à decisão, tecnologias mobile, entre outras assumem um papel importante. Este trabalho tem como objetivo apresentar um meio capaz de aprimorar o ensino de conhecimento geográfico-cartográfico de feições geomorfológicas e hidrológicas através da utilização da Realidade Aumentada, podendo ser compreendida como "... a integração da informação digital com o ambiente do usuário em tempo real. Diferente da realidade virtual, que cria um ambiente totalmente artificial, a realidade aumentada usa um ambiente existente com sobreposições de novas informações sobre ele." (Caudell, 1992 *apud* Lee, 2012).

No processo de aprendizagem geográfico, as representações espaciais são fundamentais para uma melhor compreensão dos fenômenos que atuam na superfície terrestre. Desta forma, visualizar estes fenômenos mentalmente pode não ser uma tarefa fácil. Abstrações realizadas com o auxílio da realidade aumentada ou da realidade virtual são poderosas ferramentas de auxílio para a total compreensão destes fenômenos.

METODOLOGIA

Com a utilização de uma Caixa de Areia em conjunto com sensores e um projetor de imagens, cria-se um ambiente de modelagem de curvas de nível e áreas hipsométricas, bem como a um ambiente virtual do escoamento de líquidos na forma da drenagem hídrica sobre essa superfície virtualizada. A estrutura permite uma modelagem direta e dinâmica desses processos e feições, através de ações que criam e alteram o relevo sobre a areia na caixa bem como zonas de transporte e acúmulo de descargas hidrológicas.

Para o desenvolvimento da “Caixa de Areia de Realidade Aumentada” foi utilizado *softwares* desenvolvidos por um grupo de cientistas, programadores e educadores da University of California, Davis (UC DAVIS) apoiada pelo National Science Foundation, para a plataforma Linux. Também foi utilizado um sensor de movimentos (Kinect®) junto de um projetor de imagens. O Caixa de Areia utilizada foi feita com base nas instruções contidas no site oficial do projeto e os componentes de hardware foram posicionados de acordo com o esquema da figura [1] com alterações nas dimensões.

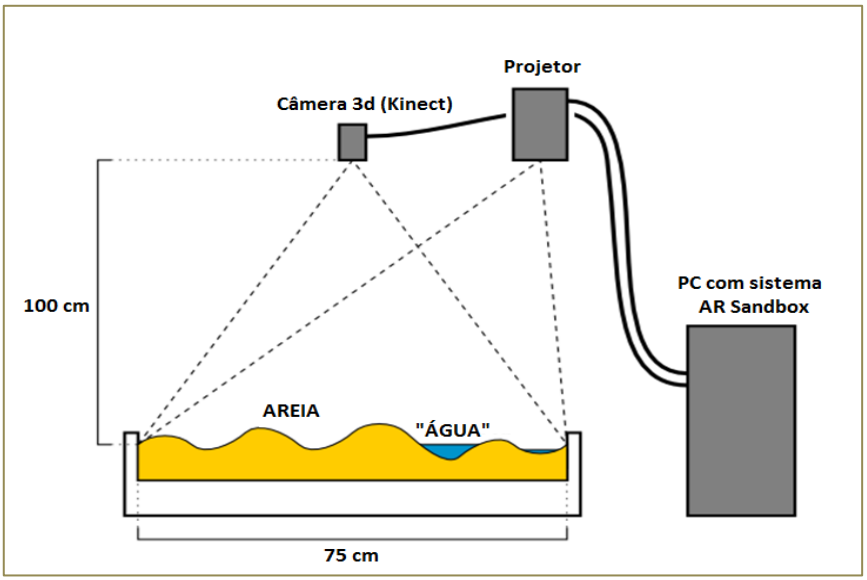


Figura 1: Esquema de montagem modificado de Kreylos (2018)

RESULTADOS

A Caixa de Areia foi aplicada em dois projetos de extensão em parceria do NEQUAT - Núcleo de Estudos do Quaternário e Tecnógeno e o GEOCART – Laboratório de Cartografia, ambos do Departamento de Geografia da UFRJ, e no projeto de extensão ”Conhecendo a UFRJ” , no qual a utilização se mostrou extremamente eficiente e cativante, no que se diz ao caráter lúdico e interpretativo das feições da superfície da terra e suas representações cartográficas, podendo ser visto na figura [2] alunos do ensino fundamento do Município do Rio de Janeiro interagindo com a caixa, assim como suas dinâmicas de como o relevo interfere na drenagem em uma superfície modelada.

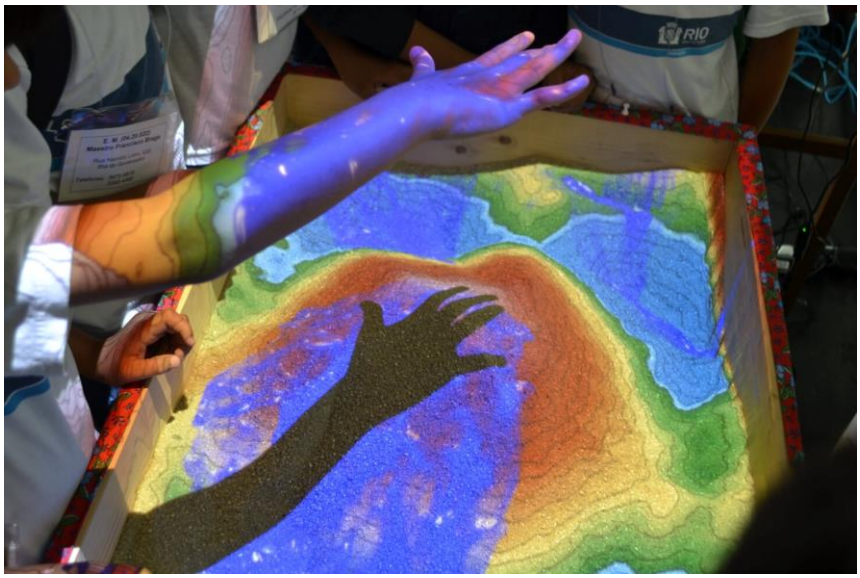


Figura 2: Interações com a Caixa de Areia de Realidade Aumentada. (arquivo pessoal)

CONCLUSÕES

Essa ferramenta possibilita que, a partir de uma ação inicial ou indutora (com pouca supervisão), um grupo ou indivíduos possa através da interação com a caixa as suas próprias conclusões de forma tal que estimule o autoconhecimento, a criatividade e o despertar de um raciocínio espacial.

Visto a forma como houve as interações entre o público e a Caixa de Areia, foi perceptível que ela possui potencial e praticidade para aplicações no ensino e demonstrabilidade de uma série de conceitos e fenômenos, sendo eles:

Geografia

- A forma da superfície e a delimitação de bacias hidrográficas.

- Áreas de bacias hidrográficas por diferentes corpos d'água.
- A forma como bacias hidrográficas podem impactar o meio ambiente e as pessoas.

Topografia

- Compreensão da forma de modelos topográficos em mapas.
- Criação tridimensional de mapas topográficos.

Geologia

- Compreensão de como a superfície da terra muda ao longo do tempo.
- Criação de modelos físicos das formas terrestres.
- Explorar os processos de erosão e deposição.

Hidrologia

- Entendimento de como a água líquida se move na superfície terrestre e como esse movimento está relacionado às diferentes orientações e inclinações das formas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAUDELL, T.P.; MIZELL, D.W.; Augmented reality: an application of heads-up display technology to manual manufacturing processes. Proceedings of the Twenty-Fifth Hawaii International Conference on System Sciences, Kauai, HI, 1992, pp. 659-669 vol.2.

KEYLOS, O.; Augmented Reality Sandbox.Disponível em: http://idav.ucdavis.edu/~okreylos/ResDev/SARndbox/. Acesso em: 15 de Junho de 2018, 2018.

LEE, K.; Augmented Reality in Education and Training. University of Northern Colorado, v.56, n.2, 2012.

REALIDADE VIRTUAL NO ENSINO DE GEOGRAFIA: UMA NOVA FORMA DE ENSINAR GEOGRAFIA

Jonas Ramos Pimentel[1]
Vinícius lírio Hozana Ferreira[2]
Phillipe Valente Cardoso[3]
Marcelo Pessoa da Silva[4]
Kairo da Silva Santos[5]

1 - Universidade do Estado do Rio de Janeiro - Departamento de Geografia - (jonaspimentel97@gmail.com)
2 - Programa de Pós Graduação em Educação - UNIRIO - (viniciushozanageo@gmail.com)
3 - Universidade do Estado do Rio de Janeiro - Departamento de Geografia - (valentephc@gmail.com)
4 - Universidade do Estado do Rio de Janeiro - Departamento de Geografia - (marcelopgeo@gmail.com)
5 - Universidade Federal do Rio de Janeiro – Departamento de Geografia - (kairo.geo@gmail.com)

ABSTRACT

The work consists in the use of Virtual Reality as a support tool to work on mapping concepts and to identify the relations of the students with the neighborhood of the school where and they study, also trying to present for the teachers and students this technology that has not been explored yet in the classroom. Presenting this new technology is important to show teachers that there are new possibilities of representing different spaces in a single place, leaving teaching more dynamic and providing the creation of didactic material that previously couldn't be produced in a practical and fast way. This facilitates the student's understanding since the teacher can elaborate new ways of explaining the content. Finally, this activity was elaborated to cover all these aspects of Virtual Reality and it's hoped that from the teachers of this school, not geography only but also the others, can think of other dynamics that use this tool.

Keywords: Virtual reality; Geography Teaching; Cartography.

.

INTRODUÇÃO

A Geografia está presente no cotidiano dos estudantes para além dos temas propostos nos currículos. São várias Geografias do cotidiano, presentes em cada escola, alimentadas através de cada encontro, cada troca de experiências, e que pouco dialogam com os saberes dito acadêmicos. É importante valorizar as experiências de quem ocupa esse cotidiano, respeitando sua autonomia, sem descaracterizar seus discursos e práticas.

O uso das novas tecnologias vem se popularizando cada vez mais nas diferentes áreas do conhecimento, e no ensino, começam a ganhar cada vez mais espaço já que graças a sua versatilidade conseguem abordar uma vasta quantidade de temas. A realidade virtual, como uma dessas novas ferramentas, trás a

possibilidade de levar espaços que antes não eram possíveis de serem explorados em sala de aula. Com isso, é possível pensar atividades que fomentem a discussão sobre a utilização de recursos tecnológicos como ferramentas para construção e legitimação do conhecimento escolar, reconhecendo a pluralidade de saberes que coabitam as salas de aula e confrontando a invisibilização dos saberes dos estudantes com uma ecologia de saberes.

Dentre as vantagens da Realidade Virtual (VR) Bell; Foglerl (1995), Pinho (2000) e Meiguins (1999*) et all* Tori, Kirner, Siscoutto (2016) destacam: A) Estudantes motivados com a experiência em primeira pessoa; B) Facilidade de mostrar processos, em comparação a outras formas de ensino; C) visualização detalhada de objetos; D) Possibilidade de visualizar objetos em grandes distancias; E) Diferentes experiências virtuais; F) Variadas Experiências de ensino ; G) Estudante mais ativo, uma vez que ele precisa interagir com o ambiente; H) Estimula a criatividade; I) Possiblidade uma igualdade na comunicação de estudantes de culturas diferentes; J) Desenvolve habilidades computacionais para o estudantes.

Segundo Santos (2004), quando o homem se depara com um espaço que não ajudou a criar, cuja história desconhece e a memória lhe é estranha, esse lugar é a sede de uma vigorosa alienação. Assim, os estudantes que não desenvolvem noções de intimidade e pertencimento, são atores passivos nas redes técnicas e informacionais presentes na escola. Quando incentivados podem facilmente subverter isso tornando-se ativos na esfera comunicacional, favorecendo a criatividade e aproximação. A questão do incentivo não é o fator fundamental para que a comunicação ocorra, ele só garante o foco. Os mesmos estudantes que apresentam uma série de dificuldades nas ações escolares desempenham papel de protagonistas em inúmeras atividades.

METODOLOGIA

A primeira etapa desenvolvida foi à elaboração de uma listagem com os nomes dos alunos que participariam da atividade, a fim de sabermos como seria feita a distribuição dos grupos e a quantidade de *Óculos Cardboard* (Figura 1), que seria necessário. Outro ponto dessa etapa foi à consulta feita a escola para saber se haveria a possibilidade de utilizar a internet da instituição, já que um dos aplicativos consome internet e poderíamos encontrar problemas durante a sua aplicação.

Figura 1: *Óculos Cardboard*

Para a atividade foi escolhido apresentar o bairro do Cosmos, onde está localizada a escola, usando o *Street View VR* e o aplicativo *Câmera Card Board*. Essa dinâmica objetiva trabalhar os conceitos da cartografia como o de escala e a orientação espacial dos alunos, além de buscar observar nos alunos qual a relação deles com bairro a partir das reações que eles tiveram ao adentrar no bairro com a Realidade Virtual. Foi feito um questionário de observação como forma de analisar a aplicação da atividade e qual a reação dos alunos a o ambiente proposto, para que com os resultados fosse possível ter um panorama geral da atividade.

Os materiais utilizados na atividade foram *Óculos VR Cardboard* para reproduzir as imagens do *Street View VR* e do aplicativo *Câmera Cardboard* (figura 2 e 3) ambos disponíveis gratuitamente na Google Play. O baixo custo dos óculos faz com que sejam matérias mais acessíveis em sala de aula, no entanto, os aplicativos, apesar de gratuitos, necessitam de um smartphone capaz de processar as imagens VR.

Figura 2: Foto tirada pelo Câmera*Cardboard* e *Street View VR* respectivamente.

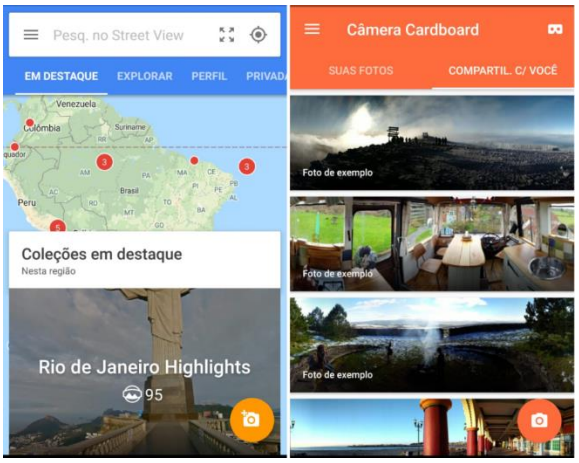


Figura 3: Interface do *StreetView VR* e do *Câmera Cardboard* respectivamente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A atividade teve que ser cancelada algumas vezes por conta de provas e dos recessos de Copa do Mundo. Será realizada em 14/08/2018, respeitando o tempo para a escola se reestabelecer pós o recesso do primeiro semestre. Alguns resultados já são esperados devido a testes feitos com alguns alunos da graduação em Geografia da UERJ – FFP são eles: a) *Óculos Cardboard* pouco confortáveis; b) Demora em o olho se acostumar à imagem duplicada; c) Carregamento lendo do trajeto feito no *Street View* por causa do smartphone; d) Demora em que o aluno consiga entender a proposta da atividade. Graças a os testes foi possível pensar em soluções para que esses problemas fossem minimizados e não comprometessem a atividade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARDOSO, P. V.; SANTOS, K. S. **Realidade virtual e geografia: o caso do google cardboard glasses para o ensino**. Revista Tamoios, São Gonçalo – RJ, 2015.

TORI, R; KIRNER, C; SISCOUTTO, R. **Fundamentos e Tecnologia da Realidade Virtual e Aumentada**. Apostila do Pré-Simpósio VIII Symposium on Virtual Reality. Belém, PA, 2006.

AZEVEDO, J. D; SOUSA, P. M. **Uso da realidade virtual como ferramenta complementar no ensino da Geografia**. Patos de Minas: UNIPAM, 8(2):126-154, dez. 2011.

SANTOS, F.; FECHINE, J. A. L. **A cartografia escolar e sua importância para o ensino de Geografia.** Caderno de Geografia, v.27, n.50, Minas Gerais, 2017.

SANTOS, M. **A Natureza do Espaço: Técnica e Tempo. Razão e Emoção (1.ª ed., 1996)**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DA PRODUÇÃO DE ALUMÍNIO PRIMÁRIO ENTRE OS ESTADOS BRASILEIROS

Mateus Ribeiro Rodriguez[1]

1-Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - Departamento de Geografia

(mribeiro.rodriguez@gmail.com)

Prof. Gustavo Mota de Sousa[2]

2-Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - Departamento de Geografia

(gustavoms@ufrrj.br)

ABSTRACT:
The aluminium is the second most produced metal in the world, only behind the iron. This metal is encountered in its hydrated form in the mineral bauxite. Brazil is between the 3 biggest worldwide producers of aluminum, with a big bauxite reserve concentrated mainly in the North region. Therefore, the aluminium production depends on the bauxite exploration for the elaboration of alumina, which is afterward transformed into primary aluminum.
Owing to its big reserve, Brazil has a large proportion of employments responsible for exploration of bauxite and production of aluminium, among which are mentioned the Albras, in state of Pará, the Alcoa and the Novelis, both in Minas Gerais, the CBA (Brazilian Company of Aluminium) in São Paulo, and Alumar in Maranhão.
The objective of this study is to map the geographic distribution of the primary aluminium production in the states where the employees are located.
key-words: aluminium; production; distribution; map.

INTRODUÇÃO:

O alumínio é o segundo metal mais produzido do mundo, atrás apenas do ferro. Esse metal é encontrado em sua forma hidratada no mineral bauxita. As grandes reservas de bauxita fazem com que esse material seja constantemente explorado. Dentre os 3 maiores produtores, encontra-se o Brasil, com uma grande reserva de bauxita concentrada principalmente na região norte. A produção de alumínio depende, portanto, da exploração de bauxita para elaboração da alumina, que posteriormente é transformada em alumínio primário.
Devido a sua grande reserva, o Brasil possui uma grande quantidade de empresas responsáveis pela exploração de bauxita e produção de alumínio, dentre as quais destacam-se a Albras no Pará, a Alcoa e a Novelis em Minas Gerais, a Companhia Brasileira de Alumínio em São Paulo e a Alumar no Maranhão.
Este trabalho teve por objetivo, então, mapear a distribuição da produção de alumínio primário por estados onde estão localizadas essas empresas através de mapas coropléticos.

METODOLOGIA:

Os dados foram coletados do site da Associação Brasileira de Alumínio (ABAL), sendo referentes à produção de alumínio primário no Brasil em 2014. A fim de se fazer uma distribuição geográfica entre as unidades federativas brasileiras, foi elaborado um mapa, seguindo a metodologia descrita no fluxograma abaixo (figura 1):

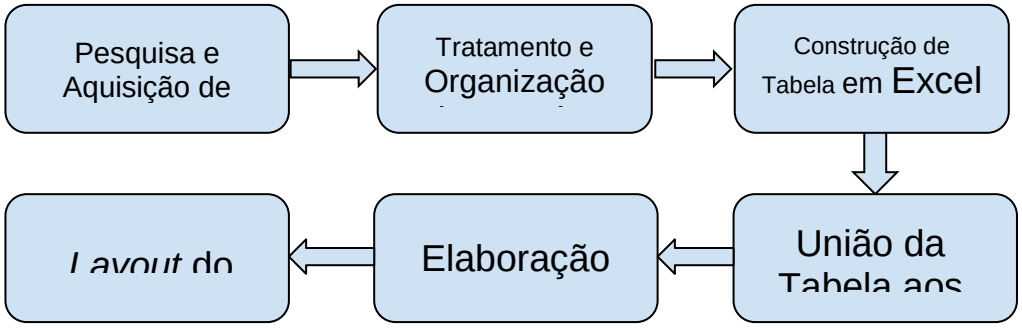


Figura 1: Fluxograma Metodológico.

A construção do mapa foi realizada por meio do *software* QGIS versão 2.18. Para a elaboração, foi utilizado um mapa vetorial em formato shape, com a divisão do estados brasileiros. Após a coletagem dos dados, foi elaborada uma tabela no formato ".csv" e, a partir do recurso "Uniões" do QGIS, os dados da tabela foram inseridos na tabela de atributos do mapa vetorial. A partir disso, foram geradas 4 classes graduadas seguindo o padrão de quebras naturais, como será observado posteriormente na figura 2. Por fim, editado no compositor de impressão para finalizar o *layout* do mapa.

RESULTADOS:
O mapa elaborado gerou 4 classes diferentes: a classe onde não há registro de produção e as três classes: 0 - 26, 26 - 318, 318 - 449. Todas as classes correspondem a unidades de 1000 toneladas de alumínio produzidas no ano de 2014, cada uma em um estado. O mapa pode ser visto a seguir (figura 2):

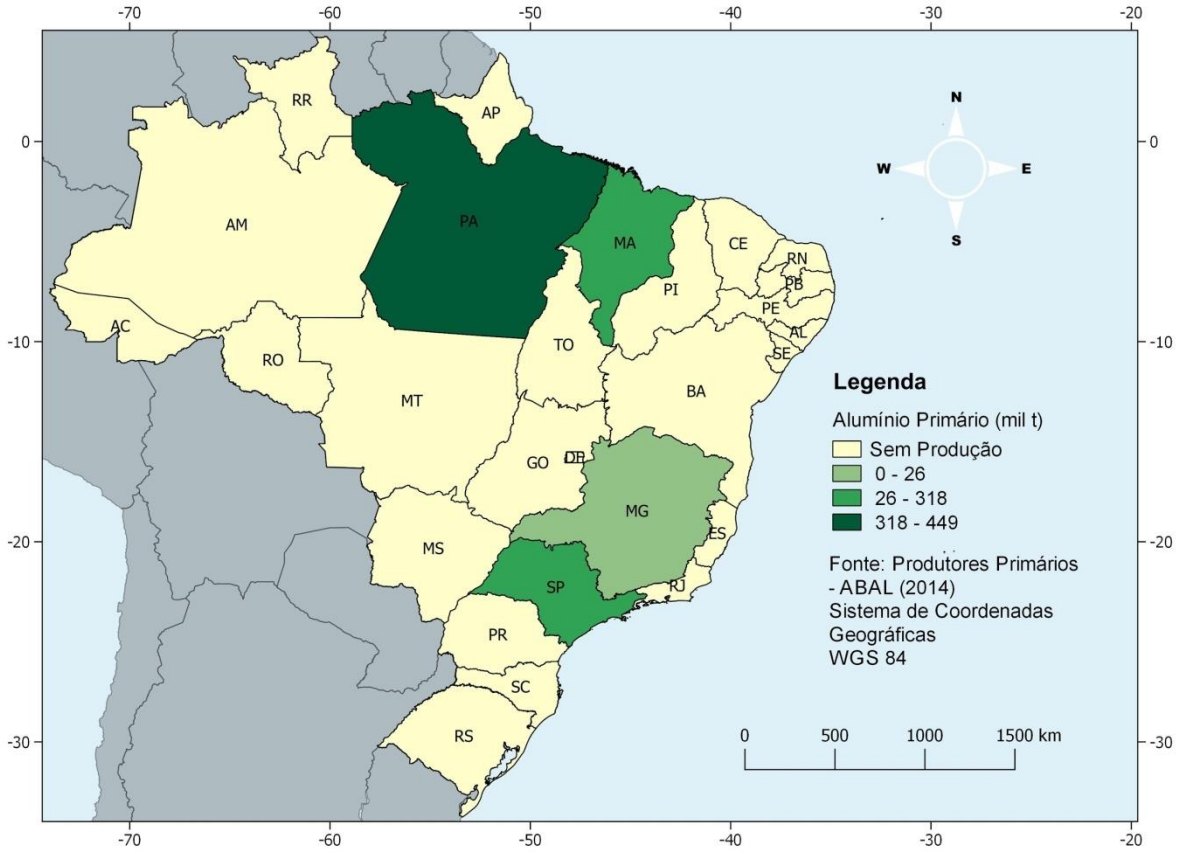


Figura 2: Mapa de Distribuição Geográfica da Produção de Alumínio Primário no Brasil

em 2014.

O mapa apresentou, portanto, maior concentração de produção de alumínio no estado do Pará, seguido por São Paulo e Maranhão, e por fim Minas Gerais. Os demais estados não apresentam significativa de alumínio, estando distribuída principalmente nos 4 estados apresentados.

CONCLUSÕES:

O mapa apresentado mostra que a produção de alumínio está bastante concentrada no Pará, o que se deve ao fato de a amazônia possuir grandes reservas de bauxita, de onde se extrai o elemento alumínio hidratado, o que fomenta e amplia os debates sobre os impactos ambientais da mineração nessas áreas.
Ainda que o Brasil esteja entre os 3 maiores produtores mundiais do metal, grande parte disso deve-se às reservas da região norte, sendo seguido pelos estados de Minas Gerais e São Paulo com produção relevante, porém inferior aos estados do Pará e Maranhão juntos. Há, ainda, que se reiterar que as empresas produtoras estão distribuídas geograficamente por esses estados, visando maior eficiência na exploração. A distribuição das empresas segue a disposição apresentada no quadro seguinte (quadro 1):

Quadro 1: Distribuição dos Produtores de Alumínio Primário.

Produtoras	Localização	Toneladas (1000)
Albras	Barcarena (PA)	441,0
Alcoa	Poços de Caldas (MG)	17,5
Alumar	São Luís (MA)	167,0
Companhia Brasileira de Alumínio	Alumínio (SP)	318,5
Novelis	Ouro Preto (MG) Aratu (MG)	18,0 -

Fonte: Produtores Primários. Associação Brasileira de Alumínio - ABAL (2014).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MÁRTIRES, Raimundo Augusto Corrêa. ALUMÍNIO. DNPM, 2008. Disponível em: <http://www.dnpm.gov.br/dnpm/publicacoes/serie-estatisticas-e-economia-mineral/outras-publicacoes-1/4-1-aluminio>. Acesso em: 26 de jul. 2018.

ABAL - Associação Brasileira de Alumínio. Estatísticas Nacionais: Alumínio Primário. Disponível em: <http://abal.org.br/estatisticas/nacionais/aluminio-primario/producao-por-usina/>. Acesso em: 1 de Jul. 2018.

CLASSIFICAÇÃO DO USO DO SOLO NO MUNICIPIO DE SÃO GONÇALO ATRAVÉS DO SAGA GIS E QGIS UTILIZANDO A TÉCNICA DE DISTÂNCIA MÍNIMA

Wellinghton Marins Coutinho Firmino[1]
Kaio Pereira Machado[1]
Phillipe Valente Cardoso[1]

1 - Faculdade de Formação de Professores da Universidade do Estado do Rio de Janeiro - Departamento de Geografia (wellinghtoncoutinho@gmail.com; kaiomachado_geouerj@outlook.com; valentephc@gmail.com)

ABSTRACT

The municipality of São Gonçalo has one of the largest populations in Brazil and particularly in the state of Rio de Janeiro, is the second largest. With such a large population, the classification of land use and land cover is of great interest, in order to understand how the municipality is occupied and how much is not occupied. The present work aims to evaluate the use of free software in the construction of a classification of land use and cover without issues and from this understanding the usability of this method.
Keywords: cartography, classification, free softwares, São Gonçalo, Sentinel-2.

INTRODUÇÃO

O planeta passa por constante alterações no seu dia a dia, sejam essas alterações com aspectos naturais ou antrópicos, ou até mesmo um evento de características naturais que teve seu impacto ou intensidade influenciados pela intervenção humana no espaço. Com isso notaremos visíveis alterações na paisagem, o município de São Gonçalo, foco do presente artigo, possui a segunda maior população do estado do Rio de Janeiro, e isso se reflete no uso e na cobertura do solo, onde podemos notar áreas com a presença massiva de habitações, enquanto outras áreas não passaram por esse processo de urbanização, adquirindo características mais rurais, que consequentemente tem seu uso destinados a agricultura, ou pasto, até mesmo a maior presença de floresta ou mangue.

Atualmente, há uma necessidade de entender o rápido processo de desenvolvimento da sociedade e sua alteração na paisagem da superfície terrestre. Com isso, é fundamental a utilização de instrumentos que acompanham essa rapidez de maneira precisa, onde há a possibilidade da compreensão das transformações do homem sobre a paisagem. Essa compreensão, tem sido feita através da utilização de interpretações dos materiais de sensoriamento remoto, sensores imageadores com satélites artificiais. Com essas análises feitas pelas imagens de satélites tem permitido a utilização do uso e cobertura da terra como ferramenta de importância para o subsidio à orientação e tomada de decisão. O uso e cobertura da terra tornasse a informação de maior facilidade de interpretação em uma imagem de satélite pela visualização identificação e classificação de maneira direta dos elementos

representados de forma geométrica. Através do mapeamento, o uso e cobertura da terra podem ser sintetizados e indicam os tipos de ações do homem de maneira espacial através das imagens de sensoriamento remoto. A atualização dessas imagens permite uma análise mais precisa dessas transformações espaciais da sociedade com a natureza, gerando um planejamento, manejo e ocupação de maneira mais adequada.

Com base nisso, o presente trabalho possui o objetivo de avaliar a usabilidade de softwares livres na classificação de uso e cobertura do solo a partir de um recorte espacial do município de São Gonçalo a partir da utilização de uma imagem Sentinel-2.

METODOLOGIA

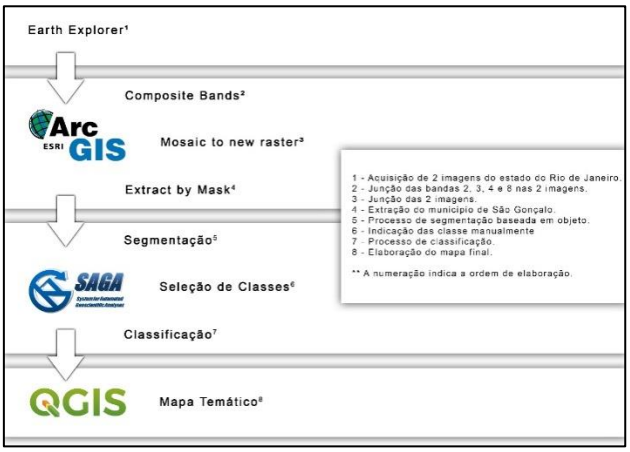


Figura 1. Fluxograma de atividades

A figura 1 representa um fluxograma de atividades com as etapas para elaboração da classificação. Inicialmente foi feito o processo de aquisição de dados necessários para confecção dos mapas, para em seguida utilizar softwares para realização dos mesmos, tais como ArcGIS 10.3, QGIS 3.0 e SAGA GIS 5.0. As aquisições de dados foram feitas através das fontes Earth Explorer, IBGE. A imagem utilizada para a realização da classificação, foi uma imagem Sentinel-2.

No processo de construção da matriz de confusão foram usados os softwares ArcGIS, Google Earth e Microsoft Excel. Este processo consistiu em gerar 30 pontos aleatórios no mapa para gerar a tabela da matriz de confusão

O método de classificação apresentada no presente trabalho, foi a técnica de classificação supervisionada com base em objeto, utilizando o método de distância mínima, onde indicamos as classes: Água, Agricultura, Floresta, Mangue, Pasto e Urbano. Esse método consiste na escolha de polígonos para cada uma das classes, após essa etapa o software irá realizar o cálculo do valor médio dos pixels constantes para cada classe, a partir desse valor são medidos as distâncias entre esse valor e os pixels restantes da imagem, por fim cada pixel assumirá um valor que corresponde as classes determinadas (FITZ, 2008).

RESULTADOS

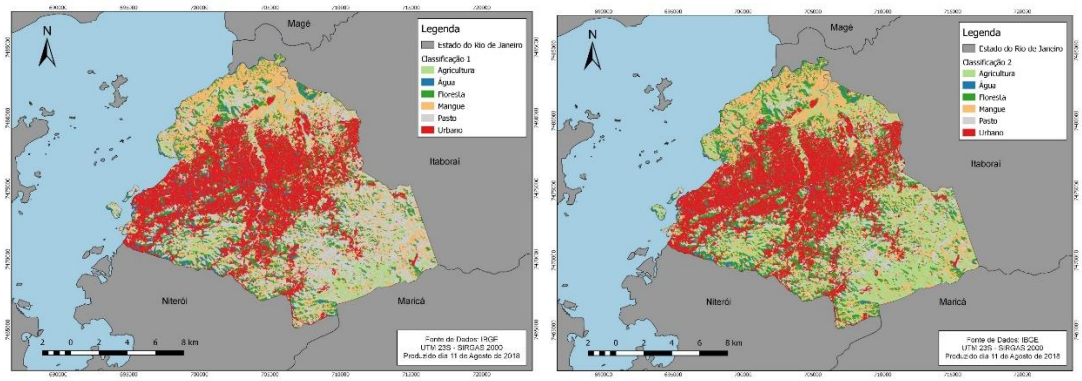


Figura 2. Classificação 1 e 2, respectivamente

No SAGA GIS foi feito a classificação supervisionada com base em objeto, usando o método de distância mínima, os quais apresentaram os melhores resultados para a presente classificação. O processo foi realizado duas vezes, com a seleção de 10 a 15 segmentos para cada classe (seleções diferentes em cada processo), em cada processo obtivemos uma matriz de confusão que demonstraram resultados parcialmente parecidos, a classificação 1, apresentou um desempenho perfeito no urbano, isso não se repetiu nas demais classes, apresentando uma taxa de acerto inferior a 50%, os dados da matriz de confusão desta classificação se encontram na tabela 1. A classificação 2, apresentou um desempenho levemente inferior no urbano, entretanto na floresta conseguiu demonstrar-se mais eficiente do que a classificação 1, tendo uma diferença de 23,33% na taxa de acerto, nas demais classes os desempenhos foram similares. As classificações estão representadas pela figura 2. Por fim foi elaborado o gráfico 1, a fim de demonstrar a diferença entre as matrizes.

TABELA 1: MATRIZ DE CONFUSÃO DA CLASSIFICAÇÃO 1

	Agricultura	Água	Floresta	Mangue	Pasto	Urbano	Total	Acurácia
Agricultura	5	0	16	7	1	1	30	16,67%
Água	0	3	14	1	0	12	30	10,00%
Floresta	0	0	12	2	4	12	30	40,00%
Mangue	0	0	12	11	0	7	30	36,67%
Pasto	0	0	8	1	13	8	30	43,33%
Urbano	0	0	0	0	0	30	30	100,00%
Total	5	3	62	22	18	70	180	

Fonte: Própria 2018

TABELA 2: MATRIZ DE CONFUSÃO DA CLASSIFICAÇÃO 2

	Agricultura	Água	Floresta	Mangue	Pasto	Urbano	Total	Acurácia
Agricultura	4	0	23	0	0	3	30	13,33%
Água	0	5	16	0	1	8	30	16,67%
Floresta	0	0	19	5	0	6	30	63,33%
Mangue	0	0	11	12	0	7	30	40,00%
Pasto	3	0	5	0	12	10	30	40,00%
Urbano	0	0	3	0	0	27	30	90,00%
Total	7	5	77	17	13	61	180	

Fonte: Própria 2018

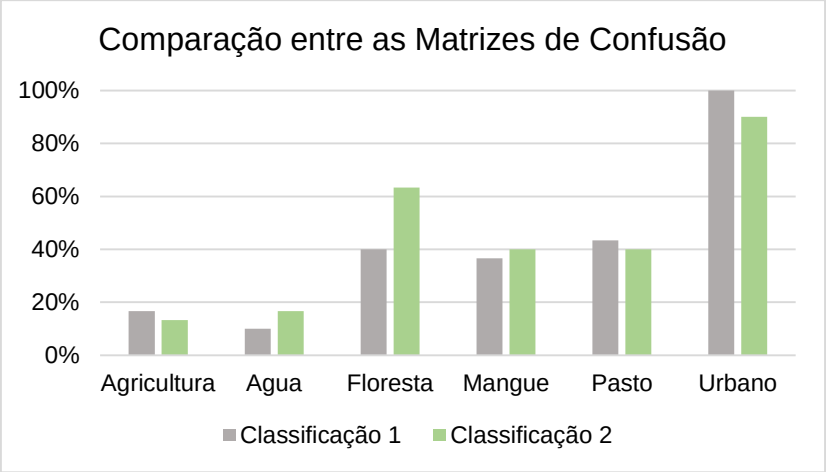


Gráfico 1. Comparção entre as matrizes de confusão

CONCLUSÕES

Com o objetivo de compreender a usabilidade de softwares livres em classificações, como é o caso do SAGA GIS e QGIS, não tivemos a preocupação de editar os dados, pois a intensão é entender se esta é uma boa ferramenta. Podemos notar pelas tabelas 1 e 2, e o gráfico 1, que com nossa imagem o software mostrou um desempenho excelente nas áreas urbanas, e em na classificação 2 um desempenho razoável, e um desempenho de ruim para péssimo nas demais classes. Com algumas correções na imagem, talvez o desempenho possa mudar, pois é notável a presença de água em morros ou montanhas, pois naquela área existem sombras, onde o software confundiu com água.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FITZ, P. R. Geoprocessamento sem complicação: 4 ed. São Paulo. Oficina de Textos, 2008.

A RELAÇÃO DA CARTOGRAFIA TÁTIL COM A AUTONOMIADO DEFICIENTEVISUAL

Victoria Katharina Dreilich de Almeida e
SallesAbreu[1]
Renan Ramos da Silva[2]

1 – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – Departamento de Geografia - (victoriadreilich@gmail.com)
2 – Instituto Militar de Engenharia – Departamento de Ciências e Tecnologia – Engenharia Cartográfica(silvarenanramos@gmail.com)

ABSTRACT

No presente trabalho buscamos discutir a importância do uso de mapas táteis para o desenvolvimento da autonomia de pessoas com deficiência visual, em especial, de pessoas cegas. Sabe-se que o uso de tecnologias para produção de mapas têm sido cada vez mais aplicado na tentativa de uma "democratização" quando falamos de acessibilidade. Tendo em base este contexto, daremos enfoque a movimentação corpórea alinhada,que possibilita esta movimentação com o auxílio da cartografia tátil. O trabalho possui o enfoque de enfatizar a importância da orientação cartográfica básica para um portador de deficiência visual, pois, saber localizar-se e movimentar-se é autonomia. Tal emancipação permite ao indivíduo que antes era visto como "dependente", passar a ser alguém que possa construir e obter suas próprias conclusões acerca de sua própria territorialidade, a partir do momento que o mesmo se vê possibilitado de ter uma maior proximidade do território espacial.

Keywords: Cartografia tátil; Cegos; Autonomia.

INTRODUÇÃO

Durante a história da humanidade percebemos que há uma forte tentativa de conhecer edominartudooqueforpossível.Porém,paratalfeitoénecessárioodesenvolvimento e o refinamento de técnicas que permitam, primeiramente, o reconhecimento físico do objetoalvo.

A cartografia é o conjunto de estudos e procedimentos de ordem técnica, científica e artística que elaboram cartas, mapas, entre outras formas de representação de elementos, objetos e ambientes com base no resultado de observações diretas ou análise de documentação (IBGE, 2018). Com tantas utilidades, a cartografia acaba apresentando diversas ramificações. Especialmente, nessa pesquisa, trabalharemos com a cartografia tátil.

Acartografiatátiléaáreadacartografiaquevisaoestudoeareprodução odeelementos cartográficos de forma que os mesmos passam a poder ser percebidos também de formatátil,sendovoltada,principalmente,paraaspessoascegas,porém,quepodeser desfrutada por pessoasvidentes.

- Deficiênciavisual

Entende-se como deficiência visual a impossibilidade de adquirir informações por meio da visão. É possível dividir a capacidade visual de um ser em dois grandes "grupos": a baixa

visão e a cegueira. A baixa visão é caracterizada por identificar objetos em distâncias menores se comparados a visão normal, e/ou por apresentar um campo de visão de até 50°. Já a cegueira é caracterizada pelo indivíduo ter menos de 10% da visão total ou por um campo de visão menor que 20°. A cegueira ainda pode ser subdividida em dois grandes grupos, na cegueira congênita e na cegueira adventícia. O cego congênito é aquele que entra na condição de cegueira até seus 5 anos completos,comissonãotemlembrançasconfiáveisdomundoquelhecerca.Jáocego adventício é aquele que perde a visão após os 5 anos de idade, fazendo com que lembranças como cores e formas, possam ser acessadas, auxiliando a compreensão do mundo exterior (NUNES; LOMÔNACO,2008).

Como principal forma de assegurar a acessibilidade de pessoas cegas há a presença de um estatuto voltado especialmente para as pessoas com deficiência, que consiste na Lei n°13.146 (LEI BRASILEIRA DE INCLUSÃO DA PESSOA COM DEFICIÊNCIA,
2015), que busca tornar mais simples a vida dessas pessoas, trazendo conceitos básicos,comoodireitodeigualdadeeanãodiscriminaçãoqueessaspessoassofrem. Com a presença de tal estatuto, se faz obrigatório a presença de mapas táteis em transportes,prédiospúblicosequalqueroutraáreadelivrecirculaçãohumana.Alémda presença de piso tátil e sinalização sonora, tanto de semáforos, como em transportes públicos.

METODOLOGIA

No presente trabalho propomos debater como a representação cartográfica apresenta tanta relevância que faz com que a mesma esteja sempre em renovação e aprimoramento, permitindo que cada vez mais indivíduos possam ter um acesso à exploração de outros espaços. Grupos que, anteriormente, eram completamente excluídos pela sociedade, como os cegos, passam a ter suas especificidades reconhecidaserespeitadas.Aproduçãodemateriaistáteiséumexemplo.Comoauxílio de artigos que debatem sobre mobilidade e cartografia tátil, queremos discutir, de que modo a presença de tal recurso no dia a dia de pessoas cegas permite a autonomia pessoal.

RESULTADOS

O primeiro artigo que trazemos ao debate foi escrito em 2013 por dois pesquisadores que trabalham em locais de referência quando o assunto é estudos para pessoas com deficiência visual, o Instituto Benjamin Constant e a Universidade Federal de Santa Catarina. No presente artigo é discutido como que as simbologias, principalmente as de orientação, interferem na utilização e interpretação de mapas táteis (SILVA; SILVA, 2013).

Com um exercício bem simples, os pesquisadores conseguiram mostrar como a construção dos mapas mentais de pessoas cegas dependem de como as informações foram apresentadas aos indivíduos. Diferentemente de uma pessoa vidente, a pessoa com deficiência visual não constrói o conhecimento das informações contidas em um mapa a partir do todo, mas sim, ela constrói um mapa mental total a partir das partes que constituem o mapa originalmente. Cada pessoa ao seu tempo e ao seu modo.

O fato de as pessoas que participaram da atividade serem cegas congênitas é fundamental para o sucesso. Afinal, assim, não há a intervenção de possíveis lembranças visuais na interpretação do mapa tátil oferecido para serem analisados.

Osegundoartigoquetrazemosfoiescritoem2016porduaspesquisadorasepublicado na Revista Brasileira de Cartografia. Nele, é trazido a importância da produção e disponibilização de mapas táteis em ambientes urbanos, e como os mesmos são capazesdeproporcionarautonomiaeliberdadeàquelesquepossuemdeficiênciavisual (DEGREAS; KATAKURA,2016).

Neste artigo, o debate já é mais voltado para mostrar a importância da existência de mapas táteis, tanto na educação de crianças com deficiência visual, como no dia a dia de pessoas cegas, mesmo que a presença de materiais táteis, como mapas e globos não sejam obrigatórios nas Salas de Recursos Multifuncionais.

Ele também trata sobre o cuidado que se deve ter ao produzir um mapa tátil, já que "Construir um mapa tátil significa traduzir o mundo real e visual para ideias abstratas e formas que devem ser lidas também por meio tátil." (DEGREAS; KATAKURA, 2016). Além de construir uma narrativa acerca de como foi o processo de criação de um guia tátil das ruas do Ipiranga.

CONCLUSÃO

O processo de inclusão que vem ocorrendo na sociedade nos últimos anos demonstraavançodentroemdiferentessetorescomo,social,econômicoecultural,dentreoutros.

Esse processo busca promover uma inter-relação do indivíduo com o espaço geográfico. No caso, a cartografia tátil vem apresentando um crescimento que visa quebrar paradigmas de que os cegos são dependentes de outras pessoas que enxergam para reconhecer e se locomover nos ambientes. Com a nova inclusão de mapas táteis em espaços públicos e de mobilidade busca-se atingir os objetivos do processo básico de inclusão. Pode se perceber que esse processo é gradativo, lento e necessita de muitas etapas para atingir um grande padrão de qualidade. Apesar disso temos um ponto de partida, com poucos investimentos, mas com o crescimento dentro da área acadêmica associado a presença de instituições especializadas no Brasil.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

IBGE. (Brasil). Atlas Esoclar: O que é Cartografia?. 2018. Disponível em: <https://atlasescolar.ibge.gov.br/conceitos-gerais/o-que-e-cartografia.html.>. Acesso em: 20 jul. 2018.

NUNES, Sylvia da Silveira; LOMÔNACO, José Fernando Bitencourt. Desenvolcimento deconceitos em cegos congênitos: caminhos da aquisição do conhecimento. Revista Semestral da AssociaçãoBrasileiradePsicologiaEscolareEducacional.v.12,n.1,p.119-138,jan/jun.2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pee/v12n1/v12n1a09.pdf>. Acesso em: 20 jul.2018.

BRASIL. 186 n. 13.146, de 06 de nov. de 2015. Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência. Estatuto da Pessoa com Deficiência. Disponível em:

<http://www.planalto.gov.br/Ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm>. Acesso em: 21 jul. 2018.

SILVA, Renan Ramos; SILVA, Luiz Felipe Coutinho Ferreira. Avaliação do Simbolo deOrientação da Cartografia Tátil. Boletim de Ciências Geodésicas, Curitiba, v. 19, n. 3, p. 498- 509, jul. 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/bcg/v19n3/09.pdf>. Acesso em: 24 jul. 2018.

DEGREAS, Helena Napoleon; KATAKURA, Paula. Mapas Táteis: Orientação e Mobilidade emAmbiente Urbano. Revista Brasileira de Cartografia. v. 68, n. 8, p. 1553-1570, set/out. 2016. Disponível em: <http://www.lsie.unb.br/rbc/index.php/rbc/article/view/1776>. Acesso em: 24 jul. 2018.

SISTEMA DE GESTÃO DE GEOINFORMAÇÃO (SIGEO) DA PREFEITURA DE NITERÓI: APLICAÇÕES PARA ANÁLISES AMBIENTAIS

Thiago Santos Leal[1]
Bruna Oliveira[2]
Dayane Bourguignon[3]
João Chianelli[4]
Pedro Bittencourt[5]
Rodrigo Bedran[6]

1 - Universidade do Estado do Rio de Janeiro - Departamento de Geografia - (thiagolealgeo@gmail.com)
2 - Universidade do Estado do Rio de Janeiro - Departamento de Geografia - (bo.oliveira98@gmail.com)
3 - Universidade Salgado de Oliveira –Departamento de Engenharia Ambiental - (dayandraderio@gmail.com)
4 - Universidade Federal Fluminense - Departamento de Geociências - (joaochianelli@id.uff.br)
5 - Universidade Federal Fluminense -Departamento de Engenharia Agrícola e Meio Ambiente - (pedrobittencourt@id.uff.br)
6 - Universidade Federal Fluminense - Departamento de Engenharia Agrícola e Meio Ambiente - (rodrigo-bedran@hotmail.com)

INTRODUÇÃO

Na perspectiva moderna de gestão do território, toda ação de planejamento, ordenação ou monitoramento do espaço deve incluir a análise dos diferentes componentes do ambiente, incluindo o meio físico-biótico, a ocupação humana, e seu inter-relacionamento (MEDEIROS & CÂMARA, 2001).

O emprego da tecnologia da geoinformação ganha destaque ao proporcionar a análise ambiental e territorial dos fenômenos espaciais, sobressaindo-se o uso dos Sistemas de Informação Geográfica (SIG) como ferramenta matemática-computacional de elaboração, representação e análise das informações espaciais georreferenciadas associadas a um sistema de gerenciamentos de banco de dados (CÂMARA & MONTEIRO, 2004), auxiliando na sistematização dos dados referentes à área de estudo em questão, de modo a facilitar a identificação de vulnerabilidades e realização de prognósticos, para tomadas de decisão.

Neste sentido, a Prefeitura Municipal de Niterói (PMN) que está localizada na região metropolitana do Rio de Janeiro, introduz o Sistema de Gestão de Geoinformação (SIGeo), plataforma que reúne as bases de informações georreferenciadas, gratuitas e de acesso público das secretarias municipais. A plataforma permite uma análise integrada da base de dados de todas as secretarias municipais, servindo como uma ferramenta para a gestão das secretarias, auxiliando na produção de relatórios gerenciais, facilitando o processo decisório em etapas do planejamento e da gestão, entre outros.

Sendo assim, este trabalho visa avaliar recursos da plataforma SIGeo voltadas para análises ambientais, buscando indicar as potencialidades deste recurso para abordagens integradas de planejamento e gestão ambiental.

METODOLOGIA

A primeira etapa consistiu no acesso ao GeoportalCivitas, a qual é a plataforma que integraliza os dados entre as secretarias, através do sítio "*https://geo.niteroi.rj.gov.br/".* Este acesso pode ser dado de duas formas: acesso público, livre para todos os usuário, contendo uma enorme carga de dados e diversas ferramentas que podem ser utilizadas para elaboração de estudos e mapas temáticos, outra forma é através do *Login*, que apresenta todas as funcionalidades do acesso público, acrescido com ferramentas adicionais atribuídas ao funcionário habilitado da prefeitura.

O banco de dados do portal apresenta grande diversidade de dados, a saber: informações cartográficas do município contendo o zoneamento e limite urbanístico e ambiental, hidrografia, balneabilidade das praias, cadastro de drenagem, infraestrutura cicloviária, cadastro de árvores, número de empreendimentos, estatística populacional de mulheres, homens, idosos, acesso à energia elétrica, coleta de lixo e abastecimento d'água, renda per capta por bairro, entre outras aplicações.

Com isso a segunda etapa consistiu em selecionar alguns dos dados disponíveis, como as unidades de conservação, escolas, cadastro de árvores e monitoramento e fiscalização, indicando algumas aplicações para análises ambientais integradas.

RESULTADOS

A partir da multifuncionalidade da plataforma e um layout limpo, facilita-se o cruzamento de dados. Através dela é possível identificar tanto as escolas quanto as unidades de conservação que estão próximas (figura 1), o que subsidia a elaboração de campanhas de conscientização ambiental no município. Assim é possível que algumas escolas conheçam, a partir deste recurso, a unidade de conservação vizinha o que facilita tanto a proteção quanto o próprio desenvolvimento da educação ambiental a nível municipal.

Outra funcionalidade pertinente na gestão ambiental, que auxilia no planejamento e administração da arborização urbana da cidade, é o cadastro de árvores em logradouro público, onde apresenta dados sobre os indivíduos arbóreos que foram catalogados no município, constando o nome da espécie, sua localização, estado fitossanitário e sua classificação quanto ao grau de risco (figura 2).

Figura 1 – As Unidades de Conservação (em verde) e as escolas municipais (em amarelo)

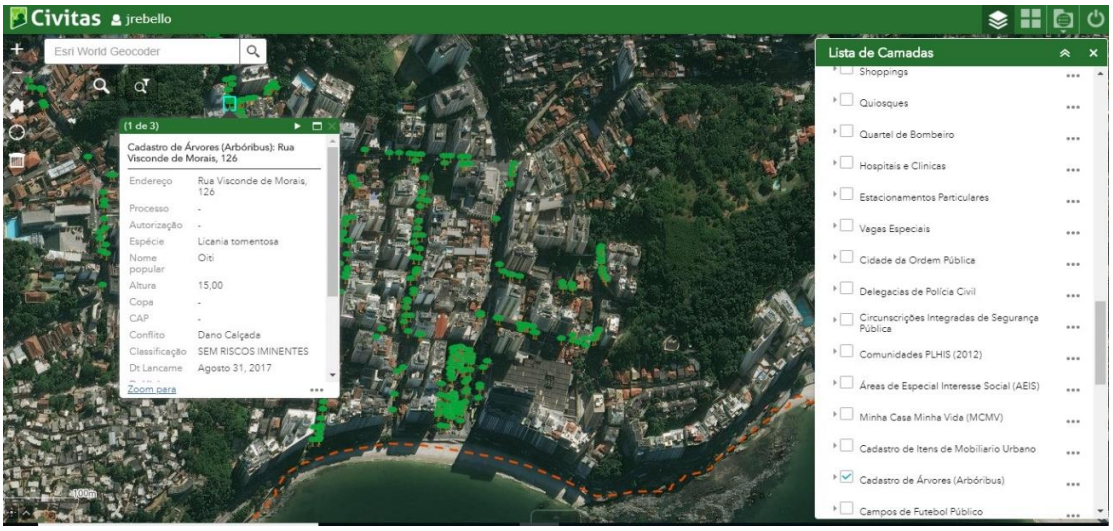


Figura 2 – Visualização do cadastro de árvores pelo GeoportalCivitas.

O cadastro de árvores é significativo tanto para o gestor público quanto para a população em geral, uma vez que promove a criação e a sistematização dos dados, auxilia na democratização da informação e consequentemente ajuda a preservar as árvores localizadas nos logradouros públicos do município.

A plataforma ainda conta com dados de monitoramento das fiscalizações ambientais realizadas pela prefeitura, que permite mapear não só as áreas de infrações ambientais, mas também identificar a densidade dos diferentes tipos de infração. Na figura 3 pode ser observada a maior incidência de infrações de poluição sonora, ao lado esquerdo da figura onde está localizado o bairro de Icaraí. Tal fato dependendo do bairro pode apresentar diferenças, ou seja, o tipo de infração ambiental que predomina em um bairro pode ser distinto em outro, e esta informação é crucial para desenvolvimento de ações preventivas em relação às queimadas, supressões de vegetação irregulares, despejo de resíduos sólidos, despejo de esgoto, entre outros.

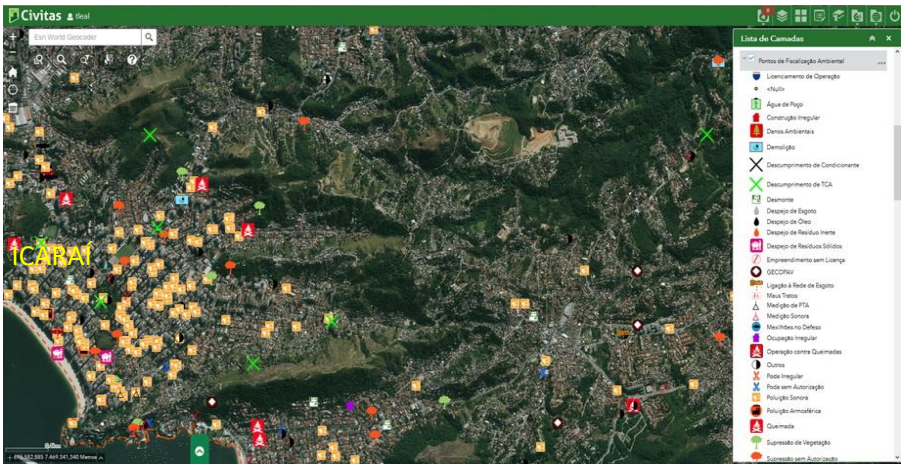


Figura 3 - Uso do Civitas no monitoramento das fiscalizações realizadas.

CONCLUSÕES

Um planejamento desenvolvimentista e equilibrado do território está ligado a uma gestão estratégica e holística. O Município de Niterói com SIGeo, traz uma inovação na gestão municipal, permitindo a integração entre os diversos bancos de dados das secretarias municipais, resultando num acervo informacional multidisciplinar que traz diversos benefícios para a gestão pública, e portanto no que tange ao meio ambiente. O GeoportalCivitas favorece análises mais integradas, onde os parâmetros ambientais, legais, entre outros, são aliados aos espaços geográficos, colaborado para ações e políticas públicas mais pontuais e eficazes.

Como o GeoportalCivitas foi lançado este ano, e ainda passa por uma fase de adequação, é possível que algumas camadas de dados sejam retiradas e/ou outras acrescentadas, fato que ocorreu durante a execução deste estudo. Dessa maneira se destaca a importância da atualização do banco de dados da plataforma, pois as informações que o compõem são fundamentais para as tomadas de decisão e realização de prognósticos.

Esclarece-se ainda que neste estudo foram apontadas algumas das possibilidades desta plataforma, o que certamente não esgota o tema aqui proposto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CÂMARA,G.& MONTEIRO, A.M.V. Representações Computacionais do Espaço: Fundamentos Epistemológicos da Ciência da Geoinformação. Rio Claro. 2003.

MEDEIROS, J.S. & CÂMARA, G. Geoprocessamento para projetos ambientais. Introdução à Ciência da Geoinformação. INPE. São José dos Campos. 2001.

ANÁLISE DA TEMPERATURA DA SUPERFÍCIE CORRELACIONANDO COM O USO DA TERRA DA REGIÃO METROPOLITANA DO RIO DE JANEIRO UTILIZANDO IMAGENS DO SATÉLITE LANDSAT-8

Caio Dias Torres[1]

1 - Universidade Estadual do Rio de Janeiro / Faculdade de Formação de Professores - Departamento de Geografia - (caio.torres96@hotmail.com)

Ana Carolyna da Silva Barros[2]

2 - Universidade Estadual do Rio de Janeiro / Faculdade de Formação de Professores - Departamento de Geografia - (carolynabarros@hotmail.com)

Phillipe Valente Cardoso[3]

3 - Universidade Estadual do Rio de Janeiro / Faculdade de Formação de Professores - Departamento de Geografia - (valentephc@gmail.com)

ABSTRACT

The present work had as a spatial division the Metropolitan Region of Rio de Janeiro because it is an area with great references of climate changes and huge activities' flows. The Landsat-8 satellite has been used due to free images' acquisitions and the possibility of using thermal band. The creation of a land use map and a temperature one was accomplished, with an investigation of how each kind of land use may interfere in the local temperature. Hence, it was possible to map some sequences of spots so that temperatures could be analyzed among with the land use and to make a graphic representing the data obtained, which allowed the research of some deviations found.

Keywords: geoprocessing, satellite, climatology, rmrj.

INTRODUÇÃO

Constantemente o espaço geográfico sofre alterações, o processo desenfreado de urbanização aliado a um planejamento insatisfatório das cidades é um exemplo empírico destas ações, tanto positivamente quanto negativamente.

Na Região Metropolitana do Rio de Janeiro é notório vastas transformações, principalmente nas últimas décadas, tendo como grandes destaques as alterações climáticas e o uso da terra, que neste caso estão interferindo diretamente (LUCENA *et al.,* 2012).

Com essa urbanização sendo bem perceptível nos dias atuais é evidente que quando ocorre a substituição da vegetação pelo asfalto ou pelo concreto há mudanças visíveis nas características físicas das superfícies, ou seja, mudanças na taxa de albedo, na capacidade térmica e na condutividade de calor. Para que possa haver uma análise dessas variações, é feito um recorte espacial para que haja a observação e são utilizadas as imagens de um determinado satélite com bandas da faixa do visível e do termal.

Esse uso da terra pode ser sintetizado através de mapas, que irão indicar a distribuição espacial da tipologia das ações naturais e antrópicas através de imagens remotamente sensoriadas (FILHO *et al.,* 2007). Aliado aos mapas de uso da terra e mapas criados a partir da banda do termal, poderão ser feitas análises de interferências de cada fator e se o mesmo

estaria modificando o outro. Com isso, o estudo feito pelas observações das interações destes fatores, terá grande importância no planejamento e na ocupação da paisagem.

Segundo Lucena *et al.* (2012), a RMRJ é o segundo polo de concentração demográfica e de atividades econômicas do país, contendo um grande volume de atividades e fluxos, oferta de bens e serviços e uma alta taxa de urbanização. Portanto, o trabalho teve como objetivo fazer uma análise das temperaturas obtidas pela imagem da banda do termal com o mapeamento do uso da terra, investigando como cada tipo de uso da terra pode interferir na temperatura do local.

METODOLOGIA

A metodologia do trabalho foi dividida em três etapas: a primeira, consistiu no download da imagem do satélite Landsat – 8 de dia 14 de setembro de 2017 que possui dois sensores*, o The Operational Land Imager* (OLI) e o *Thermal infrare Sensor* (TIRS), que serão responsáveis pelo Uso da Terra e pelos cálculos de temperatura respectivamente. Em seguida foi utilizada a banda termal (banda 10) para a conversão dos níveis de cinza para radiância e em seguida para a temperatura em Kelvin e depois Celcius (ºC). Para isso, foi utilizado o *raster calculator* para gerar um arquivo *raster* de temperatura após a aplicação das equações 1 e 2 disponibilizadas no Serviço Geológico Americano.

$T = \frac{K2}{\ln(\frac{K1}{L\lambda}+1)}$ (1) $\qquad ln = ML * Qcal + AL$ (2)

Onde:

Lλ = Radiância Espectral do sensor de abertura em Watts/(m² sr μm);

ML= Fator multiplicativo de redimensionamento da banda 10 = 3.3420E-04;

Al = Fator de redimensionamento aditivo especifico da banda 10 = 0.10000;

Qcal = Valor quantizado calibrado pelo pixel em DN = Imagem banda 10;

T = Temperatura efetiva no satélite em Kelvin (K);

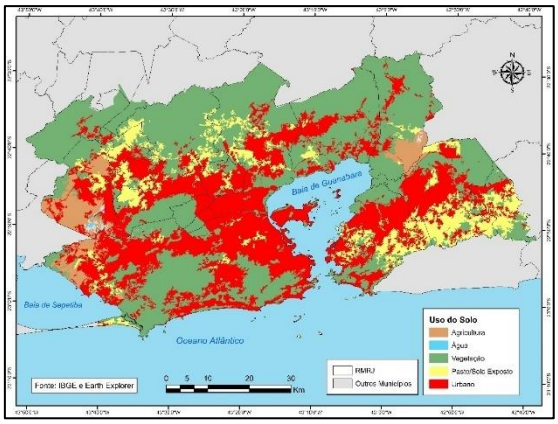
K2 = Constante de calibração 2 = 1.321.08 (K);

K1= Constante de calibração 1 = 774.89 (K);

A segunda etapa foi na classificação de Uso da Terra para a Região Metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ) através do Software Ecognition 9.0 utilizando as classes básicas: Agricultura, Água, Vegetação, Pasto/Solo Exposto e Urbano. Já a última consistiu na criação de perfis de temperatura e análise dos resultados encontrados.

RESULTADOS

Com o processamento dos dados adquiridos, foi possível elaborar dois mapas, um relacionado ao uso da terra referente a área da RMRJ (Figura 3) e outro a respeito das temperaturas de superfícies do recorte da RMRJ (Figura 4).



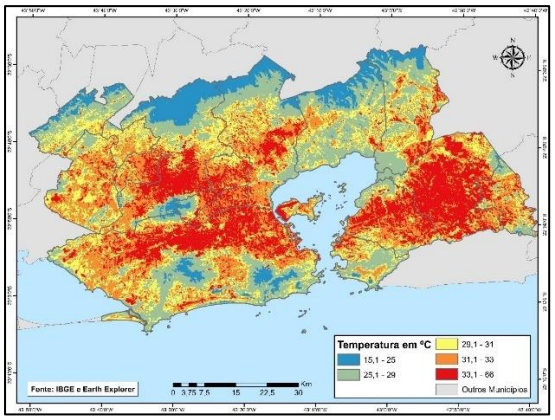


Figura 1 e 2. Mapa de uso da terra da Região Metropolitana do Rio de Janeiro (2017) e Mapa de temperatura de superfície da Região Metropolitana do Rio de Janeiro (2017).

Em áreas classificadas como urbano, foi possível constatar temperaturas mais elevadas, ao mesmo tempo, algumas áreas ditas como Solo Exposto ou Pasto foi verificado com temperaturas muito elevadas, o que cabe um estudo mais aprofundado o porquê destes valores terem sido encontrados. Já em áreas de vegetação, há um predomínio de temperaturas mais amenas. Um fator de extrema importância para ser levado em conta é que todos os valores encontrados, foram referentes às 14:00h, período que a radiação solar é mais intensa.

CONCLUSÕES

O tipo de uso da terra e as temperaturas encontradas estão estritamente interligados, ou seja, há uma interferência direta entre um e outro, o que foi possível comprovar mediante as figuras 3 e 4. Pode-se perceber que em áreas que há uma vegetação como predomínio, encontra-se temperaturas mais amenas, ao mesmo tempo que em áreas urbanas as temperaturas são mais elevadas.

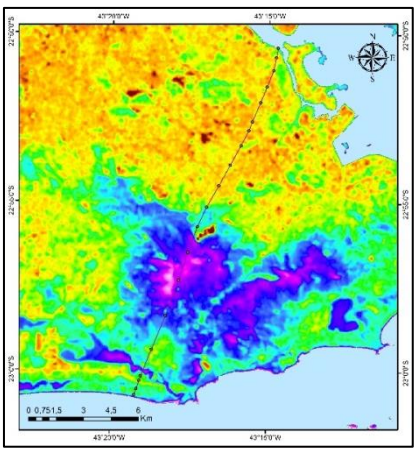


Figura 3. Mapa dos pontos utilizados para criação do gráfico de análise entre temperatura e uso da terra.

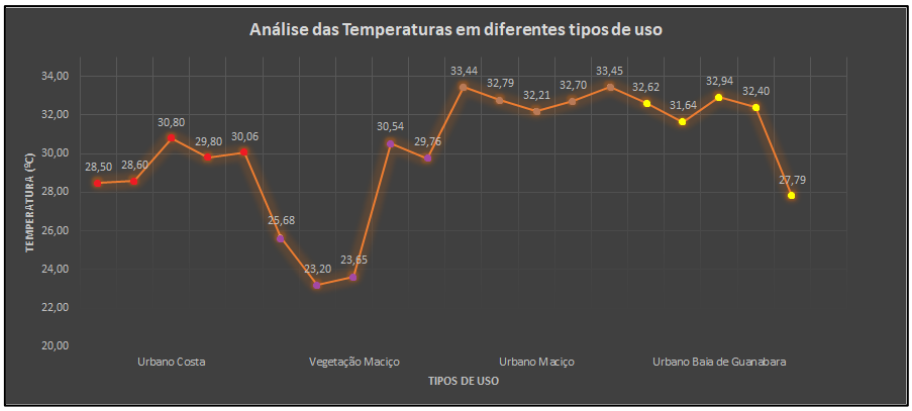


Figura 4. Gráfico de análise das temperaturas em diferentes tipos de uso da terra.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COELHO, A. L. N.; CORREA, W. de S. C. Temperatura de Superfície Celsius do Sensor TIRS/LANDSAT-8: Metodologia e Aplicações. Revista Geográfica Acadêmica, Roraima, 2013, v. 7, n. 1, p. 31-45.

FILHO, M. C. A.; MENESES, P. R.; SANO, E. E. Sistema de classificação de uso e cobertura da Terra na análise de imagens de satélite. Revista Brasileira de Cartografia No 59/02, agosto, 2007.

Landsat-8. Disponível em: <http://www.engesat.com.br/imagem-de-satelite/landsat-8/>. Acessado em: 22/07/2018.

LANDSAT-8: Download de imagens através dos sites Earth Explorer e GLOVIS. Processamento Digital – Geotecnologias e Software Livre.

LUCENA, A. J.; FILHO, O. C. R.; PERES, L. F.; FRANÇA, J. R. A. A evolução da ilha de calor na Região Metropolitana do Rio de Janeiro. Revista Geonorte, Edição Especial 2, v.2, n.5, p.8 – 21. 2012.

STEINKE, Ercília Torres. Climatologia Fácil. 1. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2012. 144 p.

APLICAÇÃO DE IMAGENS SRTM PARA AUXÍLIO NA INTERPRETAÇÃO DE MAPAS AEROGAMAESPECTROMÉTRICOS

Jailane de Sousa Gomes[1], Francisco José Silva[1]

João Batista Freitas Andrade[2]

1 - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (jailane3@gmail.com), Francisco José Silva - Departamento de Petrologia e Geotectônica (fjsilva@ufrrj.br)
2 - CPRM – Serviço Geológico do Brasil - Rio de Janeiro (joao.freitas@cprm.gov.br)

ABSTRACT

For a better interpretation of aerogamaespectrometric maps, the use of SRTM images (Shuttle Radar Topography Mission) such images are widely used tools to study the surface of the relief, besides being a source of free access to generate topographic maps and digital elevation models, which can help in the interpretation of anomalies of chemical elements such as K, U and Th in gamma-spectrometric maps of ternary composition (RBG), since this type of geophysical method is superficial, a fundamental feature to understand the behavior of the distribution of radioactive elements that serve as the basis for the recognition of lithologies in geological mapping.

Keywords: Modelo Digital de Elevação, Aerogamaespectrometria, Sombreamento.

INTRODUÇÃO

A área de estudos está localizada na Serra do Mar, entre São Paulo e Rio de Janeiro, localizada nos municípios de Paraty-RJ e Cunha-SP. Compreende uma região com relevo acidentado, cortados por falhas, fraturas de arcabouço estrutural na direção NE-SW, com intrusões magmáticas básicas e granitoides tardi e pós colisionais. Com isso, se objetiva integrar o mapa aerogamaespectrométrico de composição ternária, que foi previamente processado, com o Modelo Digital de Elevação gerados por imagens do projeto SRTM – *Shuttle Radar Topography Mission*, que tem resolução espacial 30m, obtidas pelo USGS (Earth Explorer, 2018), para se obter melhor análise interpretativa da distribuição dos elementos radiométricos por influências do intemperismo sob o relevo, que resulta em transporte de materiais na superfície, tendo em vista que a aerogamespectrometria é um método de análise superficial do solo e pouco penetrativa.

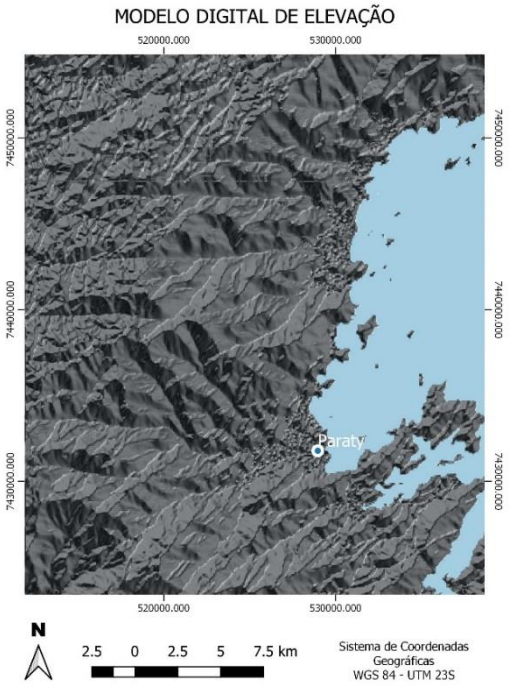
METODOLOGIA

As imagens SRTM foram processadas em ambiente de Sistemas de Informações Geográficas, por meio do software QGIS (versão 3.2.1) pela técnica de *Sombreamento artificial* do software nas direções dos azimutes 315º, 90º, 45º e 135º (Fig. 1), foi aplicado 40% de transparência em todas as imagens. Foram gerados modelos em 3D no QGIS por meio do *plugin* Qgis2threejs, gerando diferentes perspectivas de visualização dos mapas. Também foram gerados perfis topográficos extraídos do MDE, usando o plugin Profile toll, para com as respostas da radiação em relação às características geomorfológicas do relevo, como: escarpas, drenagens, planaltos, sedimentos aluvionares e solo residual.

RESULTADOS

Por meio do relevo sombreado, foi possível reconhecer com nitidez que, nas áreas de drenagens, há altas concentrações radiométricas dos elementos K, U e Th (cor branca) (Fig 2), devido a concentração dos elementos lixiviados dos topos. Esta alta concentração se deve também, devido a melhor exposição das rochas, que é erodida constantemente pelas drenagens, concentrando os elementos nos vales. Com isso, os altos topográficos revelam baixa concentração (cor escura) (Fig. 2), devido a lixiviação dos elementos K (muito solúvel), Th e U, onde possivelmente, há formação de solo residual. Também foi possível perceber a diferença na textura (rugosidade) da superfície do terreno, evidenciando a diferença litológica da região, na parte noroeste superior da área, nota-se relevo mais elevado cortado por drenagens menos incisivas, ao contrário do que ocorre nos terrenos sob os granitoides onde as drenagens são mais marcantes,

Figura 1. Modelo digital de Elevação sombreado.



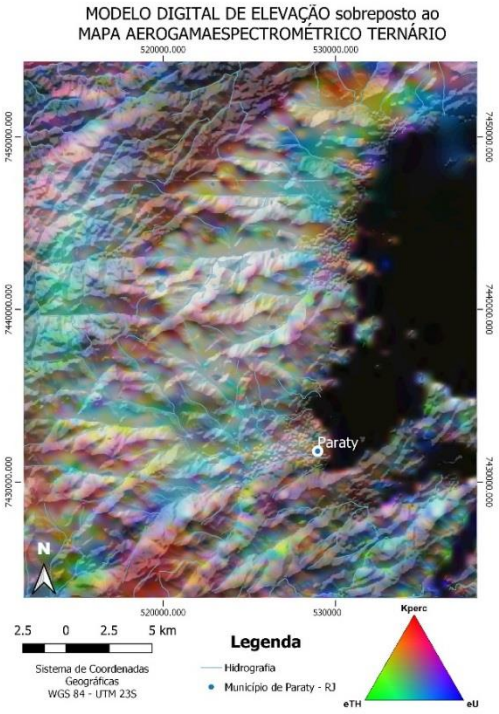


Figura 2. Mapa Aerogamaespectrométrico Ternário sobreposto ao MDE.

desenvolvidas e muito encaixadas em estruturas orientadas nas direções EW, NE-SW e NW-SE (Fig.1).

CONCLUSÕES

A utilização de imagens SRTM pode gerar diversos produtos de utilização no sensoriamento remoto, como MDEs, mapas hipsométricos, extração de curvas de nível, entre outros. Além da possibilidade de integração com esses produtos e outros mapas para gerar modelos em 3D,

que são muito úteis nos estudos aerogeofísicos, contribuindo para uma melhor interpretação geológica, geofísica e geomorfológica. Auxilia na geração de mapas de domínios gamaespectrométricos, facilitando a visualização do relevo, tendo em vista os processos intempéricos que ocorrem na superfície dos solos, influenciadas pelas estruturas (fraturas, falhas), diferenças de altitudes, que podem esclarecer a ocorrência dos diferentes domínios gerados nestes tipos de mapas. Esta metodologia pode ser aplicada nos estudos de mapeamento geológico, de solos, exploração mineral e estudos de mapeamentos geológico-geotécnicos de risco.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

EARTH EXPLORER – USGS. Disponível em https://earthexplorer.usgs.gov/ . Acesso em 15 de janeiro de 2018.

CARRINO, T.A, FILHO, C.R.S, LEITE, E.P. AVALIAÇÃO DO USO DE DADOS AEROGEOFÍSICOS PARA MAPEAMENTO GEOLÓGICO E PROSPECÇÃO MINERAL EM TERRENOS INTEMPERIZADOS: O EXEMPLO DE SERRA LEITE, PROVÍNCIA MINERAL DE CARAJÁS. Revista Brasileira de Geofísica. (2007) 25(3): 307-320.

Ferreira, F.J.F., Weihermann, J.D., Barão, L.M., Fedalto, G., Castro, L.G., Stevanato, R. *Tópicos especiais em Cartografia Geológica.* Edição 2, capítulo: Gamaespectrometria Aérea e sua aplicação na Cartografia Geológica (2016). Editor: Rubens José Nadalin, pp 303-334.

NASA. Shuttle Radar Topography Mission. Disponível em: <http://www2.jpl.nasa.gov/srtm/index.html>. Acesso em: 01 julho de 2018.

RAMOS, L.N.R.A, PIRES, A.C.B, TOLEDO, C.L.B. AIRBORNE GAMMA-RAY SPECTROMETRIC AND MAGNETIC SIGNATURES OF FAZENDA NOVA REGION, EAST PORTION OF ARENOPOLIS MAGMATIC ARC, GOIÁS. Revista Brasileira de Geofísica (2014) 32(1): 123-140.

Ribeiro, V. B. e Mantovani, M. S. M., Louro, V. H. A. (2014). Aerogamaespectrometria e suas aplicações no mapeamento geológico. *Terrae Didática, 10(1):29-51.*

APLICAÇÃO DE GEOTECNOLOGIAS NA CARACTERIZAÇÃO GEOMORFOMÉTRICA DO RELEVO NO PARQUE ESTADUAL DO IBITIPOCA-MG

Theresa Rocco Pereira Barbosa[1]; Bárbara Coelho de Andrade[1]; Helena Saraiva Koenow Pinheiro[2]; Alexis Rosa Nummer[3]; ClauzionorLima da Silva[3]

1 - Discente da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – Instituto de Agronomia – Departamento de Petrologia e Tectônica (theresa.rocco@gmail.com);

2 - Docente da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – Instituto de Agronomia – Departamento de Ciências do Solo (lenask@gmail.com);

3 - Docente da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – Instituto de Agronomia – Departamento de Petrologia e Tectônica

ABSTRACT

Landslides are natural processes in the geomorphological evolution. It's accepted in literature a variety of characteristics of the landscape that predispose the movement, among them the relief morphology. The aim of this study was to make analysis of the relief components by derivation of morphometric attributes from DEM (digital elevation model). Digital Terrain Mapping enables multifaceted presentations of landscape information, optimizing interpretation and usage.

Keywords: Geomorphology, morphometry, landscape

INTRODUÇÃO

O Parque Estadual do Ibitipoca (PEI) é uma Unidade de Conservação (UC) de 15ha localizada na Serra do Ibitipoca, entre municípios de Lima Duarte e Santa Rita do Ibitipoca, em Minas Gerais. A paisagem reúne solos frágeis (orgânicos, espódicos e arenosos), material de origem composto por rochas metassedimentares proterozoicas (Megassequência Andrelândia – Província Mantiqueira), com destaque para o quartzito grosso, cuja história geológica envolve 3 fases deformacionais (Nummer, 1991) e atividade rúptil, culminando em relevo escarpado e ressaltos hidráulicos e formando cachoeiras e grutas. Realizou-se a caracterização do relevo pela compilação dos parâmetros morfométricos e das formas da paisagem, gerados em ambiente SIG, nos Pontos de Interesse (PIN), adquiridos em trabalho de campo. O objetivo é apresentar uma análise geomorfométrica do relevo, na qual os produtos gerados complementarão parte da análise da suscetibilidade dos movimentos de massa, de forma a auxiliar o planejamento

do uso do solo.Este trabalho está em andamento e é parte de projeto conduzido por pesquisadores e estudantes da UFRRJ, com apoio do IEF.

METODOLOGIA

Utilizou-se de técnicas de geoprocessamento para aquisição das informações cartográficas básicas disponíveis em plataformas online (CNUC, BDGex). O Modelo Digital de Elevação (MDE), com resolução espacial de 10m, foi obtido a partir da interpolação dos dados primários de elevação (curvas de nível, hidrografia e pontos cotados). Utilizou-se o interpolador *TopotoRaster, do programa ArcGISdesktopv10.3,* para obtenção de modelo hidrologicamente consistente. Erros da interpolação (depressões espúrias – *Sinks*) foram corrigidos para aperfeiçoar o MDE e derivadas com a ferramenta *fill*.

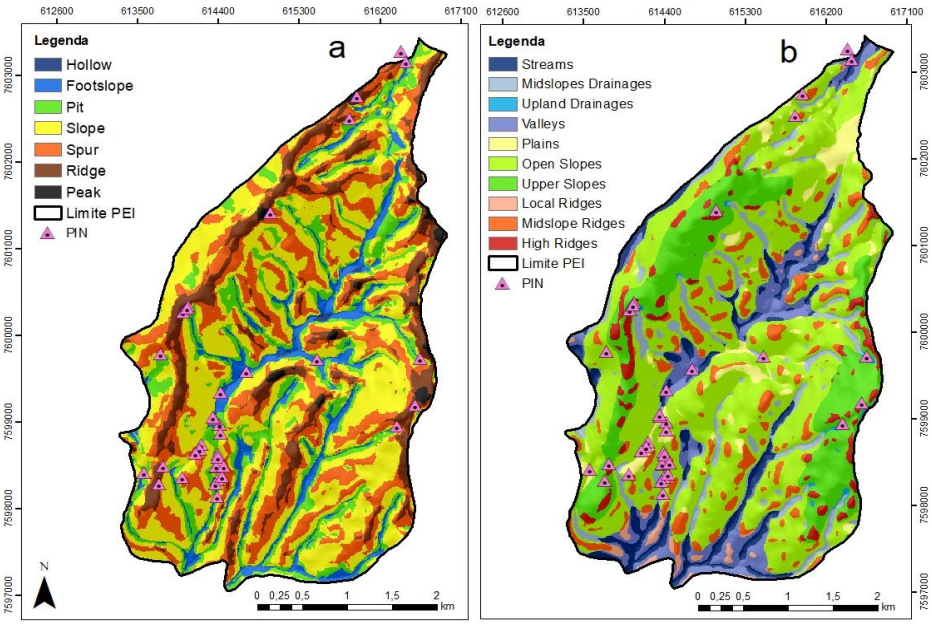
A partir do MDE obteve-se modelos numéricos da superfície, onde foi derivado o mapa de declividade, gerado no módulo “Spatial Analyst: Surface: Slope”, classificado em: plano (0 – 3%), suave ondulado (3 – 8%), ondulado (8 – 20%), forte ondulado (20 – 45%), montanhoso (45 – 75%) e escarpado (> 75%) (EMBRAPA, 1979); e o mapa da classificação da curvatura, no módulo “Spatial Analyst: Surface: Curvature”, posteriormente reclassificados no modelo em três classes: superfícies convexas (valores superiores a 0,05), superfícies planares (valores entre -0,05 e 0,05) e superfícies côncavas (valores inferiores a -0,05) (Pinheiro, 2015).

Adicionalmente, a partir do MDE, também foram obtidos mapas de classificação de formas do relevo, sendo estes: *geomorphons* (JASIEWICZ, J & STEPINSKI, 2013) *e landforms (WEISS, 2000).* O mapa dos *Geomorphons* gerado pelo algoritmo G*eomorphons,* no programa GRASS,com raio de busca *(search ratio)* equivalente a 30 células, de forma a gerar um modelo que classifica as dez formas de paisagem mais comuns. Já o mapa de *landforms* foi obtido a partir do MDE, através da ferramente *TPI Based Landform Classification*, no programa SAGA GIS, onde foram adotados os parâmetros *default.*

Os dados planialtrimétrico foram obtidos a partir da Folha Bias Fortes (1:50.000)e posterior *clip* nos limites do PEI, obtidos no CNUC e todos os produtos cartográficos utilizaram o Sistema de Projeção UTM, datum WGS 84, zona 23S.

Tais modelos numéricos da superfície em conjunto com os mapas das formas de paisagem, foram utilizados para extração de informações geomorfométricas dos PINs, através da ferramenta *Extract Multi Values to Point*, no programa *ArcGis desktop v10.3*, de forma a possibilitar a análise dos padrões do terrenos referente aos Valores Ambientais adotados no estudo (cachoeira, lago, gruta, mirante e solo).

A coleta dos dados primários coletados, precedida pela consulta literária, concebeu a caracterização individual, com destaque para vegetação, solo, relevo, litotipos e estruturas. Os PINs são locais específicos ao longo dos percursos abertos na área do PEI, determinados pelo uso, potencial turístico, cultural, científico.



RESULTADOS

Na caracterização das formas da paisagem na área de estudo, através da abordagem G*eomorphon*, figura 1 (a), considerando o raio de busca de 30 pixels em 10m, foram reconhecidos sete dos dez padrões ternários agrupados em termos de acidentes geográficos mais comuns, dispostos da maior para a menor expressão na área de estudo em: ladeira/*slope* (39,0%), contraforte/*spur* (24,6%), sumidouro/*pit* (15,7%), interflúvio/r*idge* (11,6%), sopé de elevação/*footslope* (8,0%), pico/*peak* (1,0%) e depressão/*hollow* (0,2%). Enquanto a caracterização pelo *Landform,* figura 1 (b), foram identificados 10 padrões da superfície: colinas abertas/*open slopes* (45,0%), encostas elevadas/*upper slopes* (15,4%), talude/*midslopes drainages* (8,2%),cumes de meia encosta/*midslope ridges* (8,2%),vales/*valley (7,5%),* rios/*streams* (6,4%), planícies/*plains* (4,0%), cumes de topo/*high ridges* (3,4%), colina residual/*ocal ridges* (1,1%), planalto/*upland drainages* (0,4%).

Observou-se que as áreas de sumidouro, sopé de elevação, depressão (geomorphons: 23,9%) coincidem com as de rios, vales, taludes e planaltos (landforms: 22,5%). Ambos os modelos mostraram prevalência de áreas de declive forte ondulado: ladeiras e colinas abertas.

Figura 1: a) Mapa do *Geomorphons*; b) Mapa do *Landforms.*

Na correlação dos modelos gerados com os PINs, tabela 1, se notou que nenhuma das classes de Valores Ambientais propostas apresentou *range* expressivo para caracterizar um padrão do relevo. Notou-se também que o modelo de classe de curvatura apresentou divergências significativas em relação ao observado em campo.

TABELA 1: VALOR AMBIENTAL E AMPLITUDE DE VARIAÇÃO DOS RESPECTIVOS PARÂMETROS MORFOMÉTRICOS.

Valor Ambiental (n)	Altimetria (m)	Declividade (%)	Curvatura (adm)	Geomorphos	Landforms
Cachoeira (9)	1213 – 1506	10,7 – 48,8	-2,19 – 0,30	slope, pit, footslope	stream, midslope drainage, valley, open slope
Gruta (18)	1256 – 1682	0,8 – 56,9	-4,80 – 1,29	ridge, spur, slope, pit, footslope	midslope drainage, upland drainage, plains, open slope, high ridges
Lago (8)	1213 – 1504	4,2 – 35,2	-0,81 – 0,30	slope, pit, footslope	stream, midslope drainage, valley, plains, open slope
Mirante (6)	1248 – 1640	20,4 – 29,3	-0,67 – 1,07	spur, slope, footslope	midslope drainage, open slope, upper slope, midslope ridges

(n) – número de observações de campo.

CONCLUSÕES

A utilização de ferramentas de geoprocessamento para avaliação de áreas, no aspecto do estudo do relevo, mostrou potencial para aplicação na identificação, caracterização e quantificação de áreas da paisagem.

Este é um trabalho em andamento onde os produtos gerados através técnicas de geoprocessamento e modelagem digital do terreno serão utilizados para otimizar e estimar suscetibilidade do relevo do PEI.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

NUMMER, A. R. *Análise estrutural e estratigráfica do Grupo Andrelândia na região de Santa Rita do Ibitipoca, sul de Minas Gerais.* Dissertação de Mestrado em Geologia, Centro de Ciências Matemáticas e da Natureza, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1991.

PINHEIRO, H. S. K. *Métodos de mapeamento digital aplicados na predição de classes e atributos dos solos da bacia hidrográfica do rio Guapi Macacu, RJ.* Tese de Doutorado em Agronomia, Ciência do Solo, Instituto de Agronomia, Departamento de Solos, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2015.

JASIEWICZ, J; STEPINSKI, T. F. *Geomorphos: a pattern recognition approach to classification and mapping of lanforms.*Geomorfology, 2013, 182, p.147-156.

WEISS, A.D. *Topographic Position and Landforms Analysis.* The Nature Conservancy, Northwest Division, 2000. [consultado em julho de 2018]. Poster disponível em: <http://www.jennessent.com/downloads/tpi-poster-tnc_18x22.pdf>

EMBRAPA-SNLCS. *Súmula da 10° Reunião Técnica de Levantamento de Solos.* Rio de Janeiro,1979.