

GEOTECNOLOGIAS NOS IMPACTOS E PASSIVOS AMBIENTAIS ALOCADO NUM TERRENO NO MUNICÍPIO DE SANTA MARIA - RS

Juliano de Oliveira Paz ¹

Francisco Monte Alverne de Sales Sampaio ²

Rafael Zini Ouriques ³

Gilberto Toniolo Deprá ⁴

1 – Acadêmico do Curso de Tecnologia em Geoprocessamento - (juliano.opaz@live.com)

2 – Engenheiro Civil e em Segurança do Trabalho; Doutorando em Geografia; ENGEAMBIH - Soluções em Engenharia e Meio Ambiente - (montealvernesampaio@yahoo.com.br)

3 – Engenheiro Ambiental e em Segurança do Trabalho; M.Sc em Engenharia de Processos. ENGEAMBIH - Soluções em Engenharia e Meio Ambiente - (rafael_zini@yahoo.com.br)

4 – Engenheiro Agrônomo; M.Sc em Geomática e Especialista em solos e flora; ENGEAMBIH - Soluções em Engenharia e Meio Ambiente - (gilbertodepra@yahoo.com.br)

ABSTRACT

This study aimed to identify and assess environmental impacts and liabilities of an area located in the municipality of Santa Maria - RS (29°41'26,22" S and 53°47'53,77" W), where they were addressed the existence of watercourse and its Permanent Preservation Areas (PPAs), the occurrence of ground and vegetation removal and identification of the fauna and flora species for auxiliar in defining the local biome. The planialtimetric survey was conducted in 13 096 m², using strategic points around the ground with the help of Geo. In the same depicts the contour lines, the roads, the stream, the remaining forest, the sections of the grounded area profile and the limits of the measure area. To investigate occurred in the landfill area, it was prepared soil moving map, thereby demonstrating the portion that has been modified from its originality. In general, environmental damage were identified arising from the changes in the study area, as changes in soil through earthmoving procedures, the removal of forest specimens, part owned by riparian forest, part of channeling the local stream.

Keywords: Geotechnology, planialtimetric survey, impacts and environmental liabilities.

INTRODUÇÃO

As geotecnologias são um conjunto de ferramentas que permitem a coleta, processamento, análise e disponibilização da informação (dados) com referência espacial. Desse modo, a informação permite a localização geográfica, sendo um fator para integração e análise. Dentre os instrumentos de geotecnologias, destacam-se a topografia, os sistemas de informação geográfica (SIG), o sensoriamento remoto por satélite e o sistema de posicionamento glo-bal (GPS e atualmente GNSS), utilizados atualmente para auxiliar em pesquisas ambientais.

A escassez de informações sobre áreas de impactos e passivos ambientais no país, assim como, na região central do Rio Grande do Sul, foco deste trabalho, ressalta a importância de maiores estudos sobre o tema. Assim, a caracterização dos biomas que compõem o mosaico florístico do Estado do Rio Grande do Sul, estes responsáveis pela formação estrutural paisagística de nossa comunidade, também se insere nesse tema. Se pode definir como bioma um conjunto de ecossistemas que

funcionam de forma estável que é caracterizado por um tipo principal de vegetação. Se ressalta também que num mesmo bioma podem existir diversos tipos de vegetação. Os seres vivos de um bioma vivem de forma adaptada as condições da natureza oferece em relação a vegetação, chuva, umidade, calor, etc. (COLLARES, 2006).

Com relação a impactos e passivos ambientais, principalmente as Áreas de Preservação Permanente (APP), a Legislação Ambiental brasileira as considera como bens de interesse nacional e espaços territoriais especialmente protegidos, cobertos ou não por vegetação, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas (Lei 12.651/2012).

Para melhor ilustrar tais impactos e passivos ambientais da área de estudo, se fez necessário realizar um levantamento topográfico, que é um conjunto de operações com o objetivo de determinar a posição relativa de pontos na superfície da Terra ou a pouca altura da mesma. Essas operações consistem em medir distâncias verticais e horizontais entre diversos pontos, determinar ângulos entre alinhamentos e suas orientações, e por meio de cálculo das observações permitindo determinar ainda posições, alturas, áreas e volumes (JELINEK, 1999, p. 2).

Portanto, o objetivo geral deste trabalho foi identificar e avaliar os impactos e passivos ambientais de uma área, onde foram abordados a existência de curso d'água e sua APP, a ocorrência de aterramento e supressão de vegetação e a identificação de espécies da fauna e flora para auxiliar na definição do bioma local.

METODOLOGIA

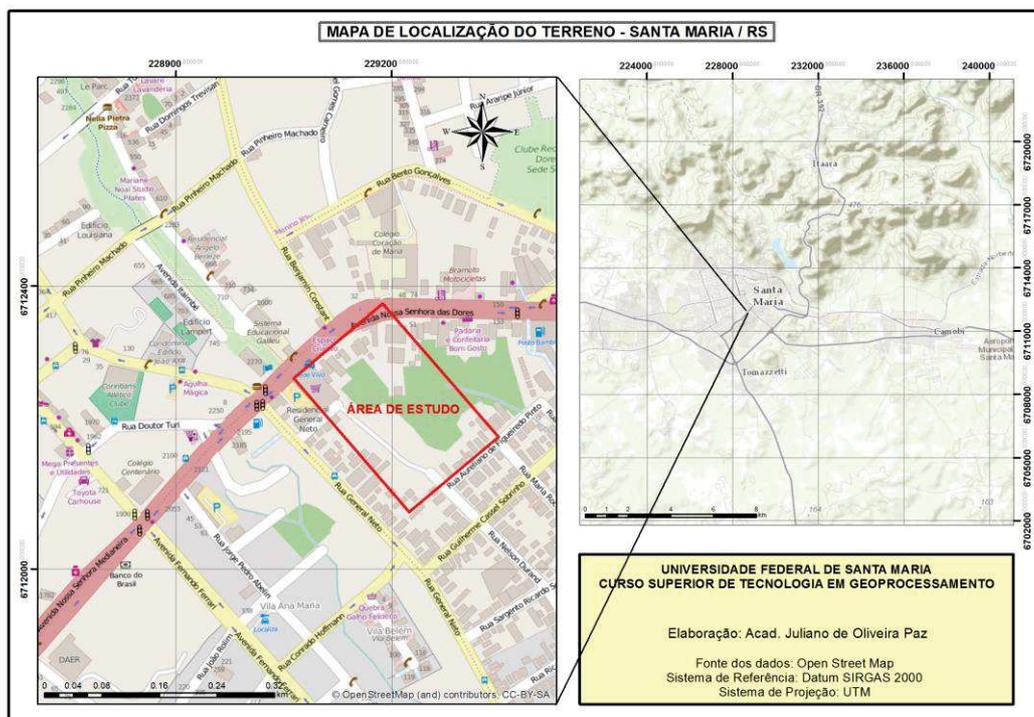
As investigações e avaliações iniciais foram realizadas a partir de visita técnica na área de estudo, localizada nas coordenadas 29°41'26,22"S e 53°47'53,77"O, município de Santa Maria/RS (Figura 1) no ano de 2014.

Primeiramente foi realizado um levantamento planialtimétrico, com o auxílio de Estação Total, com o objetivo de determinar a configuração do terreno, como declividade e os locais de fluxo da água superficial. Também foi utilizado um GPS de precisão para se obter uma melhor acurácia da área. Para a obtenção desses dados a campo, foram utilizados a Estação Total da Leyca modelo TC-407 e o GPS de Precisão Geosystems GS-20 com o método posicionamento por ponto, seguindo o que preconiza as Normas Brasileiras NBR 13.133/1994. A partir desse levantamento, e posterior processamento dos dados, foram elaborados mapas para melhor ilustrar a situação e os impactos ambientais observados na área de estudo, utilizando diferentes softwares como: o ArcGIS 10.1, auxiliando diretamente na confecção dos mesmos; o

AutoCAD (2014) que serviu na execução exclusiva dos mapas; o Sistema de Posição como plug-in se originou as curvas de nível e APP; o Topcom Tools 7.5.1 auxiliou no pós-processamento das coordenadas e serviu para uma melhor acurácia; e demais ferramentas necessárias todas disponíveis no Curso de Tecnologia em Geoprocessamento da Universidade Federal de Santa Maria.

Para a determinação do Bioma local, além das observações feitas *in loco*, foram utilizadas imagens de satélite como também, foram confrontados registros e mapas de diferentes entidades competentes tais como IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) e a Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul. Ainda sobre esse tema, os espécimes florestais e faunísticas foram caracterizadas. Ademais, foi estudado o Plano Diretor Urbanístico Municipal, que apresentou os tipos de ocupação para qual foi planejada a área e de que forma deveria se proceder aos licenciamentos para a execução de obras e intervenções no terreno.

Avaliação dos impactos ambientais decorrentes da supressão de vegetação, da terraplanagem e da execução de obras de construção foram feitos mediante o uso da Matriz de Leopold de forma simplificada. Os impactos constatados e seus efeitos danosos ao meio ambiente, como consequência das atividades supracitadas, foram devidamente elencados e classificados quanto à origem/causa e sua extensão.

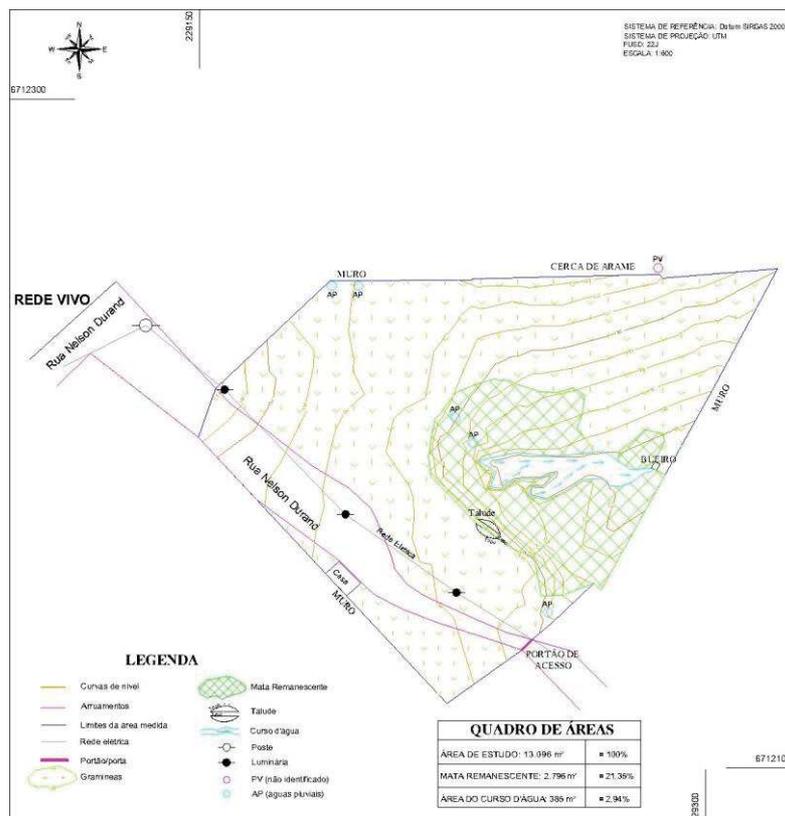


Fonte: Autor 2015.

Figura 1. Localização da área de estudo.

RESULTADOS

Na Figura 2, tem-se o Mapa de Situação da Área em Estudo, em que constam as curvas de nível do terreno, os arruamentos, a vegetação (gramíneas e Mata Remanescente), o talude e parte de um sistema canalizado (provável escoamento das águas pluviais que afluem da parte Norte externa da área). A partir da análise dos dados do levantamento planialtimétrico e identificação local, foi verificado que a área possui 13.096 m², sendo 2.796 m² de mata remanescente, ou seja 24,29% da mesma não foi retirada estando localizada próxima ao curso d'água existente, possuindo uma área de 385 m², ou seja, correspondendo a 2,94% da área total.



Fonte: Autores 2015.

Figura 2. Mapa da Situação da área em estudo.

Foi elaborado também o Mapa de Fluxos. Podemos identificar a existência de um divisor de águas, localizado a Norte da área, nas imediações por onde passa uma Avenida pavimentada, possuindo escoamento de água em parte no sentido Norte e parte no sentido Sul. Com base na direção do fluxo d'água (representado por setas), pode-se verificar que parte do escoamento ocorre na área em questão e também que há pequenos córregos e afloramentos de água em suas encostas, que se verificam, principalmente, nos períodos de chuva, convergindo em direção ao córrego principal. Ainda para averiguar a ocorrência ou não de supressão vegetal foi realizado uma análise multitemporal da área, que se constitui de um mapa/imagem (Figura 3) tendo

como referência o Google Earth. Este mapa/imagem representa uma análise temporal a partir do ano de 2011, onde pode ser visualizada a presença de uma grande porção de espécimes florestais, até o ano de 2014, em que se percebe a retirada de uma parte dessa vegetação.

A Imagem 1, de 21/07/2011, a vegetação era de 6.967 m², correspondendo a 53,20% da área total, o restante sendo de, 6.129 m² de vegetação rasteira. Na Imagem 2, de 09/07/2012, a vegetação remanescente era de 2.619 m², ou seja, 19,99% da área total e o restante era de 10.477 m² (quase 80% de vegetação rasteira). A área perdeu mais de 30% da sua vegetação remanescente em um ano, inclusive esta modificação pode ser claramente visualizada ao se comparar as 2 primeiras imagens, ao se visualizar o solo exposto na Imagem 2. Na Imagem 3, de 16/01/2013, a vegetação remanescente era de 2.619 m², correspondente a 19,99% da área total e o restante, 10.477 m², era vegetação rasteira. De 2012 para 2013 praticamente não houve alterações na área. A Imagem 4, de 04/04/2014, a vegetação remanescente era de 2.786 m², correspondente a 21,27% da área total, restando 10.300 m² de vegetação.

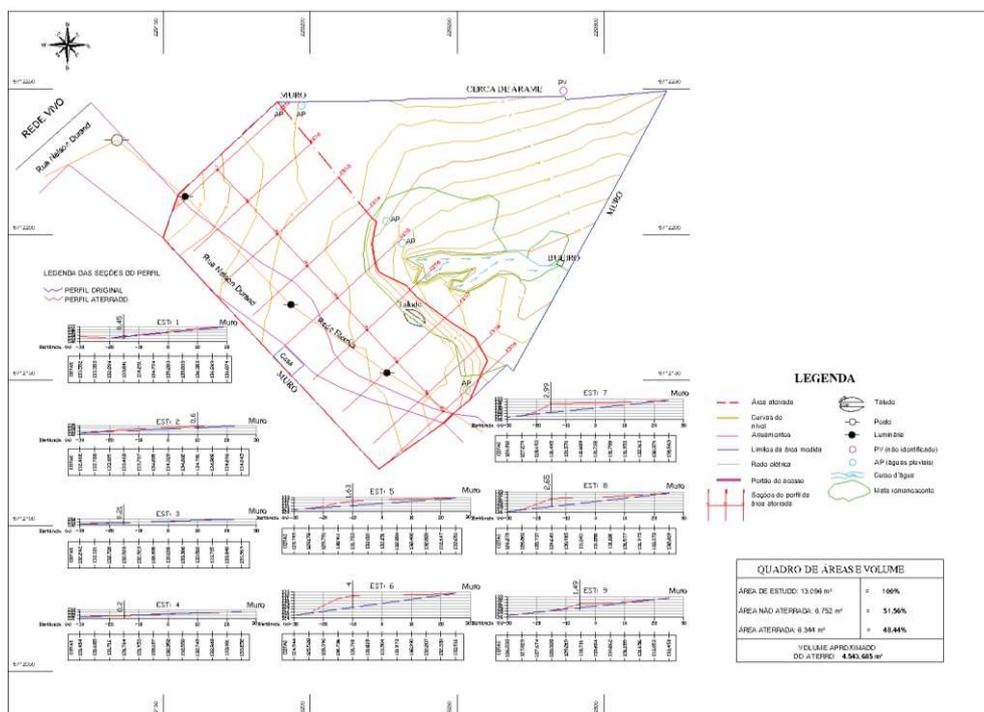


Fonte: Autores 2015.

Figura 3. Mapa/imagem da análise multitemporal da área em estudo.

Para investigar o aterro ocorrido na área, foi elaborado o mapa de movimentação do solo (Figura 4), demonstrando assim, a porção que foi modificada da sua originalidade. No mesmo, estão representadas as curvas de nível, os arruamentos, o curso d'água, a mata remanescente, as seções do perfil da área aterrada e os limites da área medida. Para melhor auxiliar na avaliação dos dados, foi elaborado um quadro de áreas e volume, contendo informações, como: área não aterrada é de 6.752 m², ou seja, 51,56% da área total; e área aterrada é de 6.344 m², ou seja, 48,44% da área total. A Por meio dos dados obtidos no levantamento, foi possível calcular o volume aproximado do aterro ocorrido, que foi de 4.543,685 m³.

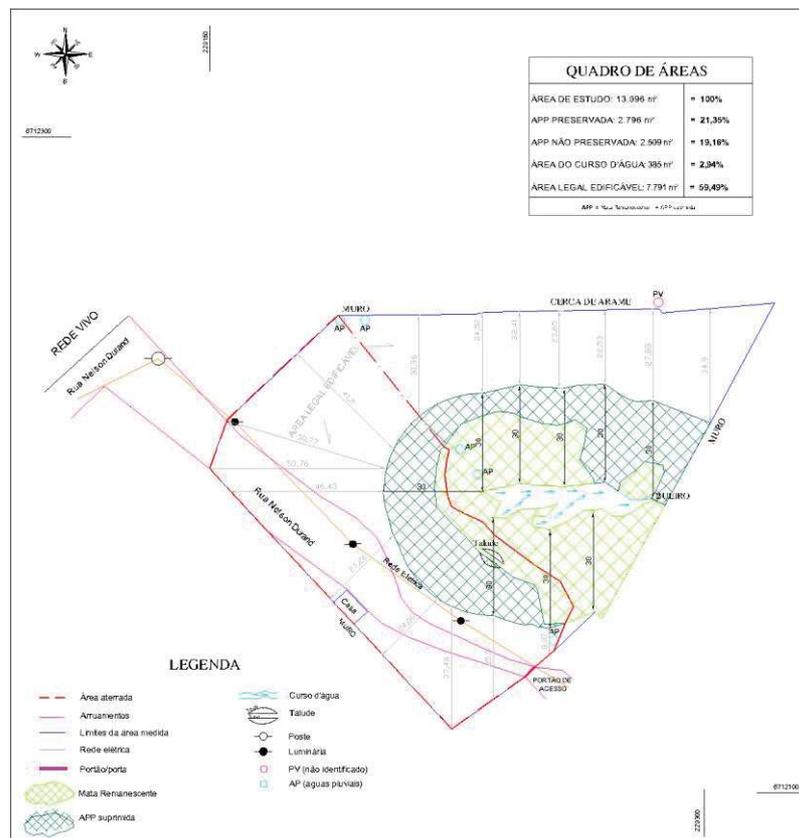
Neste mesmo Mapa, estão representadas as seções dos perfis da área aterrada. Nos perfis de 01 a 04, houve pouca movimentação de solo. No perfil 05, ocorreu uma significativa movimentação de solo de 1,63 m na parte mais baixa do terreno. Já no perfil 06 foi detectado a maior movimentação de solo, de 4,00 m na parte mais baixa do terreno (entre as cotas 128 e 132). Nos perfis 07, 08 e 09 houve movimentação de solo de 2,99 m (cotas entre 128 e 131), 2,65 m (cotas entre 128 e 131) e 1,49 m (cotas entre 129 e 131) na parte mais baixa do terreno, respectivamente. A partir dessa análise, foi possível verificar e demonstrar, portanto, que houve aterramento em parte da área, assim como a quantidade de solo depositado na mesma.



Fonte: Autores 2015.

Figura 4. Mapa de movimentação do solo.

A partir dos resultados descritos nos parágrafos anteriores, avaliações dos demais aspectos da área, como também a legislação específica sobre as Áreas de Preservação Permanente - APP, foi elaborado o mapa de conflitos ambientais da área (Figura 5). A partir deste, foi identificada a APP referente ao curso d'água existente, levando em consideração o somatório entre a Mata Remanescente com a vegetação suprimida. Para tal delimitação, foi utilizada a Lei n° 12.651, de 25/05/2012, onde consta que para cursos d'água com largura inferior a 10 m, sua APP é delimitada a partir da borda da calha de seu leito regular, neste caso, sendo de 30 m. Com os dados obtidos a campo, foi elaborado o Quadro de Áreas, com as seguintes informações: tamanho da área de estudo (13.096 m²); da APP – Preservada (3.181 m²); da APP – Não Preservada (2.509 m²) e; da área do curso d'água (385 m²). Com a delimitação da APP foi possível identificar a Área Legal Edificável com suas faixas de medidas.



Fonte: Autores 2015.

Figura 5. Mapa de conflitos ambientais.

Quanto a identificação de espécies da fauna e flora e definição do bioma local, foram identificadas espécies nativas e de forma geral, do Bioma Mata Atlântica, assim como espécies pertencentes ao Bioma Pampa como, o Junquinho, Língua-de-vaca,

Carqueja, Gravatá, entre outras, que fazem parte dos mesmos. Contudo, nenhuma das espécies da vegetação herbácea encontrada na área de amostragem é endêmica de um ou de outro Bioma, o que demonstra que a área em epigrafe pertence á uma zona de ecótono, ou seja, zona de transição entre os mesmos (Figura 6). Quanto a avifauna, foram registradas 43 espécies distribuídas em 18 famílias pertencentes a quatro Ordens. Não existem levantamentos que possam definir uma listagem para essa Região, porém, nenhuma das encontradas é endêmica de qualquer dos dois biomas, e também não se menciona uma lista de espécies ameaçadas, sendo possível afirmar que essas espécies pertencem aos dois biomas. Do levantamento a campo da vegetação arbórea e herbácea, e da avifauna permitem afirmar essa zona de transição.



Fonte: Autores 2015.

Figura 6. Localização da área de estudo na zona de transição entre o Bioma Mata Atlântica e o Bioma Pampa.

Com base nos dados do levantamento realizado e da avaliação de imagens históricas de satélite, foi possível identificar a retirada de mais de 30% da vegetação que havia no local, em apenas um ano, entre 2011 e 2012. A partir dos resultados e avaliações dos mapas produzidos, é possível verificar que houve degradação ambiental na área de questão, principalmente quando somados todos os problemas identificados. Com isso, somado tais problemas e fatos como a supressão da mata nativa, a presença de nascentes e do curso de água, tem-se que parte da mata nativa constitui uma formação de mata ciliar, atualmente com pequena porção remanescente.

CONCLUSÕES

Com os resultados obtidos da avaliação da área em questão, foi possível caracterizar o ambiente local, assim como verificar a ocorrência de dano ambiental. Da caracterização, identificou-se, a partir do levantamento de espécies da flora e fauna, que a área está inserida dentro de uma zona de ecótono. Que a mesma, apresenta uma configuração levemente inclinada, possuindo um curso d'água, abastecido tanto por escoamento superficial como subterrâneo, e pouca mata ciliar remanescente.

Em geral, foram identificados danos ambientais decorrentes das modificações na área de estudo, como alterações no solo por meio de procedimentos de terraplenagem, a retirada de espécimes florestais, parte pertencente a mata ciliar, a canalização de parte do córrego do local.

Registramos a ocorrência de diversas percepções entre os atores sociais investigados, uma questão que carece de atenção especial é a presente degradação, que pode ser resolvida com a revegetação de algumas espécies levantadas naquele local.

Encerramos este diálogo afirmando que as medidas como estas cooperarão para que os nossos recursos hídricos, fauna e flora sejam poupados e próprios para o uso humano e a manutenção dos processos ecológicos, fazendo assim com que o homem coexista com a sustentabilidade de forma sadia e sustentável.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTAS, P. DE T. Z. Aves como bioindicadores de qualidade ambiental: aplicação em áreas de plantio de eucalipto / Auro Campi de Almeida. - Espírito Santo: Gráfica Santonio, 2003.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. Execução de Levantamentos Topográficos. NBR 13.133: 1994.

BORSOI, A. M. F; TORRES, S. D. A. A política de recursos hídricos no Brasil, Revista do BNDES, BNDES: Rio de Janeiro.
<http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Institucional/Publicacoes/Consulta_Expressa/Setor/Meio_Ambiente/199712_13.html>, acessada em: Junho 2015. 1997.

CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE SOLOS - EMBRAPA. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Produção de Informações. Rio de Janeiro: Embrapa solos, 2 ed. 2006, 306p.

COLLARES, J.E.R. Mapa de biomas do Brasil. In Simpósio Mapeamento da vegetação Brasileira, 57º Congresso Nacional de Botânica. Sociedade Botânica do Brasil, Gramado, p. 306-309. 2006.

IBAPE. Perícias de Engenharia. São Paulo: Pini. 2008.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Mapa da vegetação do Brasil e Mapa de Biomas do Brasil. Disponível em:
<http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=169>, acessada em: Junho 2015. 2004.

JELINEK, A. R. Topografia. (Desenvolvimento de material didático ou instrucional - Material Didático). 1999.

MACHADO, P. A. L. Direito ambiental brasileiro. 7. ed. São Paulo: Malheiros, 1998.

ROCHA, J. S.; GARCIA, S. M.; ATAIDES, P. R. Manual de Avaliações de Impactos e Passivos Ambientais (2ª ed.). Santa Maria: Palloti. 2005.

ROMEIRO, A. R. Avaliação e Contabilização de Impactos Ambientais. São Paulo: UNICAMP. 2004.

SANTOS, M. F. B. DOS; CADEMARTORI, C. V. Estudo comparativo da avifauna em áreas verdes urbanas da região metropolitana de Porto Alegre, Brasil. Biotemas, Florianópolis, v. 23, n.1, p. 181-195, 2010.

SILVA, R. R. V. DA. Estrutura de uma comunidade de aves em Caxias do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil. Revista Brasileira de Biociências, Porto Alegre, v. 14, n.1, p.27-36, 2006.

ZIADAT, F.M. Analyzing digital terrain attributes to predict soil attributes for a relatively large area. Soil Sci. Soc. Am. J., 69:1590-1599, 2005.