

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE ENGENHARIA AMBIENTAL
CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

JULIO CEZAR GIRARDI

**IDENTIFICAÇÃO DE RESERVAS PARTICULARES DO PATRIMÔNIO
NATURAL (RPPNS) SOB CONDIÇÕES MORFOPEDOLOGICAS DA
BACIA DO PARANÁ 3**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

MEDIANEIRA

2016

JULIO CEZAR GIRARDI

**IDENTIFICAÇÃO DE RESERVAS PARTICULARES DO PATRIMÔNIO
NATURAL (RPPNS) SOB CONDIÇÕES MORFOPEDOLOGICAS DA
BACIA DO PARANÁ 3**

Trabalho de conclusão de curso apresentado
ao departamento de engenharia ambiental
como requisito para obtenção do título de
“Bacharel em Engenharia Ambiental”.

Orientador: Prof. Dr. Vanderlei Leopold
Magalhães

MEDIANEIRA

2016

Ministério da Educação



Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Câmpus Medianeira

Diretoria de Graduação e Educação Profissional

Coordenação do Curso de Engenharia Ambiental



TERMO DE APROVAÇÃO

IDENTIFICAÇÃO DE RESERVAS PARTICULARES DO PATRIMÔNIO NATURAL
(RPPNS) SOB CONDIÇÕES MORFOPEDOLOGICAS DA BACIA DO PARANÁ 3

por

JÚLIO CEZAR GIRARDI

Este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) foi apresentado às 10:10h do dia 22 de junho de 2016, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Ambiental. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof. Dr. Vanderlei Leopold Magalhães
Orientador

Profa. Dra. Carla Daniela Câmara
Membro Titular

Prof. Dra. Cristhiane Rohde
Membro Titular

À minha irmã, Leticia Lara Girardi pelos conselhos, risadas e compreensão.

À meu pai, Ari Luiz Girardi que sempre me incentivou na busca de conhecimento e sempre quis o melhor para mim.

E especialmente à minha mãe Azita Simoneto Girardi que foi minha grande incentivadora, motivadora e amiga.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer a todos que de alguma forma contribuíram para a minha formação acadêmica, sei que faltaram muitos a quem referenciar, mas um pouco daqueles que de alguma forma me ajudaram (direta ou indiretamente) para que fosse possível esse feito.

Agradeço a Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Câmpus Medianeira e todos que contribuíram com esse campus para poder fornecer toda a estrutura necessária para o meu desenvolvimento acadêmico.

Gostaria de agradecer também ao núcleo de professores da Engenharia Ambiental que sempre estiveram dispostos a sanar duvidas e ajudar em eventuais dificuldades.

Meu sincero muito obrigado ao Professor Dr. Vanderlei Leopold Magalhães pela orientação nesse trabalho de conclusão de curso e por todos os ensinamentos dentro e fora de sala de aula.

Obrigado também a Fábio Luis Fronza pelo auxílio na geração dos mapas presentes nesse trabalho e especialmente pela amizade ao longo dos anos, penso que para desfrutar de uma amizade devesse ter princípios e ideais semelhantes e sendo assim, obrigado. Mutuamente aos meus amigos Aline Cavalli, Eduardo Figueiredo, Lucas Henrique dos Santos e Marcio Tezza.

Agradeço também aos amigos que a escolha do curso e a universidade trouxe para minha vida, obrigado Alessandra Algeri, Ana Paula Gusão, Bruna Mayer, Fernando Raia, Iuri Ribeiro, Michelle Wagner, Mourize Borella, Osmair de Caires, Patricia Thiemman e Paula Ripp.

Um agradecimento especial a Camila Zeni do Amaral, pela ajuda, pelo carinho, pela compreensão e pelos momentos bons a seu lado.

Não importa quanto à vida possa ser ruim, sempre existe algo que você pode fazer, e triunfar. Enquanto há vida, há esperança. **(Stephen Hawking)**

RESUMO

A Bacia Hidrográfica do Paraná 3 (BP3) está inserida na faixa de fronteira internacional entre Brasil, Argentina e Paraguai, e esta bacia engloba 28 municípios no lado brasileiro, Por possuir características naturais que propiciassem o desenvolvimento de cultivares agrícolas historicamente ocorreu um forte desmatamento dessa área para ocupação agrícola, promovendo assim uma grande devastação da mata atlântica. Considerando a devastação desse bioma e as vastas extensões de terras que estão em mãos de proprietários particulares, a conservação em terras privadas faz-se necessário. Dentro deste cenário, as Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs) tem um papel fundamental na conservação dos ecossistemas nativos e dos recursos naturais, além de trazer alguns benefícios socioeconômicos para os proprietários. Segundo Amaral (2008) estudos demonstram que em muitas regiões onde restam poucas amostras da vegetação original, as RPPNs podem ser os últimos fragmentos originais ainda bem conservados existentes. Analisar a Bacia do Paraná 3 é de fundamental importância para estudos internacionais de preservação ambiental pois está inserida de forma privilegiada para o desenvolvimento desses estudos, visto que essa possui características ambientais, sociais e geográficas únicas. A identificação das RPPNs presentes nesta Bacia ocorreu seguindo a delimitação da BP3, pelo shapefile (*.shp) disponibilizado pelo Instituto de Águas do Paraná (AGUASPARANÁ), e identificando as RPPNs presentes nos municípios integrantes da BP3, isto através do acervo disponibilizado pelo INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ (IAP) com a utilização da de sua plataforma virtual (WebSig) à SGAGEO, selecionando somente as reservas inseridas na delimitação natural da BP3, assim foram totalizadas 22 RPPNs distribuídas em apenas 8 municípios presentes na Bacia. Essas possuem uma área total de 2253ha, representando 0,26% da área total da BP3. O município que possui mais RPPNs é o município de Toledo, com 7 reservas e uma área total dessas unidades de apenas 71 hectares, o segundo município com maior manifestação de reservas particulares é Diamante do Oeste possuindo 4 RPPNs, além de ser o primeiro em área voltada para essa categoria de unidades de conservação com um total de 979 hectares, representando 43,45% da área total de reservas deste porte na Bacia do Paraná 3. Para a verificação no contexto morfopedológico, as RPPNs foram observadas no mapa de Classes de Solos fornecido pela Embrapa, verificando que 14 reservas possuem solos do tipo Latossolos Vermelhos Eutroféricos, 5 possuem somente solos Neossolos Litólicos, e 2 possuem tanto Nitossolos Vermelhos Eutroféricos e Neossolos Litólicos. Nos mapas de Geomorfologia e Vulnerabilidade Ambiental adquirido através do site da Mineropar que demonstraram que as RPPNs com maior área estão inseridas nas sub-unidades geomorfológicas com maior suscetibilidade ambiental, e através do mapa de Declividade elaborado no Software QGIS utilizando cartas de relevo disponíveis no site da Embrapa, observa-se que somente 6 RPPNs estão inseridas em declividades elevadas de 20 a 45%. O software Google Earth Pro foi utilizado para verificar os aspectos paisagísticos de cada área, observando assim que as maiores reservas seguem corpos hídricos e reservas de menor porte não apresentam esta característica.

ABSTRACT

The Parana Basin 3 (BP3) is inserted in the range of international border between Brazil, Argentina and Paraguay, and the basin covers 28 municipalities in the Brazilian side. By possess natural characteristics that could provide the development of cultivars historically occurred a strong deforestation of this area for agricultural occupation, Promoting a great devastation of the atlantic forest that previously occupied this location. Bein this devastation of the Atlantic Forest and the vast extensions of land which are in the hands of private landowners to the private land conservation is necessary. Within this scenario, the Natural Patrimony Private Reserves (RPPNs) has a necessary role in the conservation of native ecosystems and natural resources, In addition to bringing some socioeconomic benefits to the owners. Second Amaral (2008) studies show that in many regions where there are few samples of original vegetation, the RPPNs may be the last original fragments still well preserved existing. Analyze the Paraná Basin 3 is necessary for international studies of environmental preservation as it is inserted in a privileged way for the development of these studies, since this has environmental characteristics, social and geographical unique. The identification of RPPNs present in this basin occurred following the delimitation of BP3 using the shapefile (*.shp) made available by the Office of the waters of Parana (AGUASPARANA), and identifying the RPPNs present in municipalities members of BP3 through the acquis available by the Environmental Institute of Parana (IAP) with the use of its virtual platform (WebSig) to SGAGEO, selecting only the reservations are inserted in the natural boundaries of PB3, thus were totaled 22 RPPNs distributed in 8 municipalities only present in the Basin, and these have a total area of 2210hectares, representing 0.26% of the total area of PB3. The municipality that has more RPPNs is Toledo, with 8 reserves and a total area of these units of just 71 hectares, the second the municipality with the greatest manifestation of private reserves is Diamante do Oeste possessing 4 RPPNs, besides being the first in the area facing this category of conservation units with a total of 979 hectares, representing 43.45% of the total area of reserves of this size in the Paraná Basin 3. For the verification in the context morphopedological, NPPRs were observed in a map of soil classes provided by Embrapa, noting that 14 reservations have soil type Eutroferric Clayey Red Latosol, 5 have only soils Leptosols, and 2 have Eutroferric Clayey Red Neosol and Leptosols. In the maps of geomorphology and environmental vulnerability purchased through the website of Mineropar showed that the NPPRs with greater area are inserted in the geomorphological sub-units with higher susceptibility environmental, and through the map of steepness drawn up in Software QGIS using letters of relief available on the site of Embrapa, we observed that only 6 NPPRs are inserted in high slopes of 20 to 45%. The Google Earth Pro software was used to verify the landscape features of each area, noting that the largest reserves follow water bodies and reservations of smaller companies do not have this feature.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Localização da Bacia do Paraná 3.....	17
Figura 2 – Mapa de Calor por incidência de RPPNs na Bacia do Paraná 3.....	23
Figura 3 – Mapa de Calor por tamanho das RPPNs na Bacia do Paraná 3.....	24
Figura 4 – Classes de Solos na Bacia do Paraná 3.....	25
Figura 5 – Declividade na Bacia do Paraná 3.....	27
Figura 6 – Geomorfologia da Bacia do Paraná 3.....	28
Figura 7 – Vulnerabilidade Ambiental da Bacia do Paraná 3.....	30
Figura 8 – RPPN Narciso Luiz Vannini I, MEDIANERA.....	33
Figura 9 – RPPN Estadual Recanto Ecológico, CASCAVEL.....	34
Figura 10 – RPPNs Wilson e Leonildo Donin, TOLEDO.....	35
Figura 11 – RPPN Recanto Verde, TOLEDO.....	35
Figura 12 – RPPNs Mitra Diocesana de Toledo e Osvaldo Hoffmann, TOLEDO.....	36
Figura 13 – RPPN Estadual Recanto Ecológico, TOLEDO.....	36
Figura 14 – RPPN Paulo Ivan dos Santos, TERRA ROXA.....	38
Figura 15 – RPPN Fazenda Espigão, TERRA ROXA.....	38
Figura 16 – RPPN Fazenda Rincão, TERRA ROXA.....	39
Figura 17 – RPPN COTREFAL II, RAMILÂNDIA.....	41
Figura 18 – RPPN Estadual Parque das Águas, RAMILÂNDIA.....	41
Figura 19 – RPPN Almiro Jos, VERA CRUZ DO OESTE.....	42
Figura 20 – RPPN Estância Alvorada, DIAMANTE DO OESTE.....	44
Figura 21 – RPPN Rubens Cadena Piovezan, DIAMANTE DO OESTE.....	44
Figura 22 – RPPN Naude P Prates, DIAMANTE DO OESTE.....	45
Figura 23 – RPPN Carlos Penachi (Estância Serra Morena), DIAMANTE DO OESTE.....	45
Figura 24 – RPPN Benedito Antônio dos Santos Filho, GUAÍRA.....	47
Figura 25 – RPPN Edela Toldo, GUAÍRA.....	47

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Caracterização de fragilidade por tipo de solos segundo Ross.....	10
Quadro 2 – Caracterização declividade segundo a Empraba.	11
Quadro 3 – Caracterização de fragilidade por declividade segundo Ross.	12
Quadro 4 – RPPNs inseridas na Bacia do Paraná 3.	22
Quadro 5 – Classes de solos das RPPNs presentes na Bacia do Paraná 3.	26
Quadro 6 – Contexto morfopedológico das RPPNs inseridas na Bacia do Paraná 3.	32

Sumário

1 INTRODUÇÃO	1
1.1 OBJETIVOS	3
1.1.1 Objetivo geral	3
1.1.2 Objetivos específicos:.....	3
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	4
2.1 RESERVAS PARTICULARES DO PATRIMÔNIO NATURAL (RPPN)	4
2.2 FAIXA DE FRONTEIRA	6
2.3 CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DA BACIA DO PARANÁ 3	7
2.3.1 Uso e ocupação do solo no Oeste Paranaense	7
2.3.2 Geomorfologia da Bacia do Paraná 3	7
2.3.3 Classificação de solos e solos da Bacia do Paraná 3	8
2.3.4 Declividade da Bacia do Paraná 3	10
2.5 GEOTECNOLOGIAS.....	12
2.5.1 Os Sistemas de Informação Geográfica.....	12
2.5.2 WebGis e I3Geo.....	13
3 METODOLOGIA	16
3.2 IDENTIFICAÇÃO DAS RESERVAS PARTICULARES DE PATRIMÔNIO NATURAL INSERIDAS NA BACIA DO PARANÁ 3.....	16
3.3 CRIAÇÃO DO BANCO DE DADOS GEORREFERENCIADOS DAS RPPNS E VERIFICAÇÃO DAS MESMAS NOS MAPAS DE: CLASSE DE SOLOS, DECLIVIDADE, GEOMORFOLOGIA E VULNERABILIDADE AMBIENTAL.	18
3.4 CRIAÇÃO DOS MAPAS DE CALOR	19
3.5 VERIFICAÇÃO PAISAGÍSTICA DAS ÁREAS DE RESERVAS PARTICULARES DE PATRIMÔNIO NATURAL.....	20
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
4.1 IDENTIFICAÇÃO DAS RESERVAS PARTICULARES DE PATRIMÔNIO NATURAL INSERIDAS NA BACIA DO PARANÁ 3.	21

4.2 VERIFICAÇÃO DAS RPPNS NOS MAPAS DE CLASSE DE SOLOS, DECLIVIDADE, GEOMORFOLOGIA E VULNERABILIDADE AMBIENTAL.	24
4.3 VERIFICAÇÃO PAISAGÍSTICA DAS RESERVAS PARTICULARES DO PATRIMÔNIO NATURAL INSERIDAS NA BACIA DO PARANÁ 3.	32
4.3.1 RPPNs dos municípios que estão sobre o limite natural da BP3.	32
4.3.2 RPPNs dos municípios que estão no interior da BP3	40
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	49
REFERÊNCIAS.....	51

1 INTRODUÇÃO

A Bacia Hidrográfica do Paraná 3 está inserida na faixa de fronteira internacional entre Brasil, Argentina e Paraguai, e engloba 28 municípios no lado brasileiro, dentre esses os mais expressivos economicamente são Cascavel, Foz do Iguaçu e Toledo. A faixa de fronteira internacional é definida como 150 km na área interna do território nacional a partir do limite de fronteira, de acordo com a Lei Nº 6.634 no ano de 1979. No estado do Paraná essa faixa da fronteira federal engloba a região oeste, parte da região sudoeste e parte da região noroeste do estado.

A Bacia do Paraná 3 possui seu limite natural próximo ao da mesorregião oeste paranaense, inserida no Terceiro Planalto Paranaense. Possuindo solos, de característica profunda como, por exemplo, Latossolos e Nitossolos, isto devido aos sucessivos derrames de basalto que formaram os relevos desse planalto.

Castro e Salomão (2000) cita que compartilhamentos morfopedológicos ou unidades morfopedológicas são um produto dos fatores de formação e evolução das relações naturais, e estes podem ser relacionados com seu histórico de ocupação e formas de ocupação revelando-se como instrumentos de controle ambiental.

As características das sub-unidades geomorfológicas que compõem o Terceiro Planalto Paranaense e estão presente na Bacia do Paraná 3, como os solos e os relevos inseridos nessa faixa, aliados as características climáticas da região, propiciam o desenvolvimento da agricultura local. Devido às características naturais propiciar este desenvolvimento agrícola, ocorreu um forte desmatamento ocasionando uma enorme devastação da mata atlântica local.

Considerando a grande devastação da Mata Atlântica e as vastas extensões de terras que estão em mãos de proprietários particulares, a conservação em terras privadas faz-se necessário. Dentro deste cenário, as Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs) têm um papel fundamental na conservação dos ecossistemas nativos e dos recursos naturais. Essa iniciativa além de trazer alguns benefícios socioeconômicos para os proprietários, contribui significativamente para a conservação dos ecossistemas.

No que se trata de estudos ambientais avaliar a criação de RPPNs serve como critério de percepção da consciência ambiental de uma população uma vez que estas são de caráter proativo.

Segundo Amaral (2008) estudos demonstram que em muitas regiões onde restam poucas amostras da vegetação original, as RPPNs podem ser os últimos fragmentos originais ainda bem conservados existentes, prestando, por isso, inestimável serviço para a conservação da biodiversidade de determinadas regiões.

A faixa de fronteira internacional é uma área que possui características distintas das demais no território nacional. Por ser uma faixa situada na divisa entre países e sendo de fundamental importância para a segurança nacional. Tratando-se de conservação ambiental essa área é de extrema importância, uma vez que reflete como as diferentes nações influenciam na conservação do meio ambiente. Isto é, observando os resquícios florestais, nas diferentes faixas de fronteiras internacionais, pode-se verificar como a ocupação territorial influenciou no ecossistema de cada país, assim o estudo dentro da delimitação da Bacia do Paraná 3, busca analisar essa circunstância nesta área.

Analisar a Bacia do Paraná 3 é de fundamental importância para estudos de preservação ambiental, devido as suas características ambientais, sociais e geográficas únicas, como servir de berço para o reservatório da Itaipu Binacional, possuir características turísticas de forte intensidade, devido as Cataratas do Iguaçu e a tríplice fronteira, além da grande expressão econômica que os municípios de Cascavel, Toledo e Foz do Iguaçu trazem para o estado do Paraná.

Outro ponto que merece ressalva é a colonização dessa área, que se deu por meio da guerra do Paraguai entre 1864 – 1870. Fato que contribuiu para preocupação com faixas de fronteiras internacionais, e trouxe para a Bacia do Paraná 3 um âmbito cultural significativo.

Observar como se comporta a preservação ecológica por meio de RPPNs em um limite natural, traz informações descritivas sobre o contexto social, cultural e ambiental do local.

Através do estudo elaborado, foi investigado a morfopedologia da bacia do Paraná 3, e observado em que condições estão inseridas às RPPNs presente nessa área. Demonstrando assim como a ocupação territorial influenciou no ecossistema presente, e verificando ainda, indiretamente, o nível de preocupação ambiental situado nessa porção da faixa de fronteira.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo geral

Identificar as Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs) na da Bacia Hidrográfica do Paraná 3 e situa-las no contexto morfopedológico.

1.1.2 Objetivos específicos:

- Criar um banco de dados georreferenciado com informações qualitativas e quantitativas das áreas de Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs) da Bacia Hidrográfica do Paraná 3.
- Verificar em quais municípios do oeste paranaense há ocorrência mais frequente dessas unidades de conservação.
- Observar em quais condições da estrutura geológica, de declividade e classes de solos as RPPNs então inseridas.
- Identificar as RPPNs sobre o mapa de vulnerabilidade ambiental elaborado pela Mineropar.
- Constatar as características paisagísticas das regiões de RPPNs.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Esse capítulo traz a revisão bibliográfica sobre os temas aportados nesse trabalho: Reservas Particulares do Patrimônio Natural, Faixa de Fronteira, Geomorfologia Paranaense, Vulnerabilidade ambiental e Geotecnologias.

2.1 RESERVAS PARTICULARES DO PATRIMÔNIO NATURAL (RPPN)

O Artigo 1 do Decreto federal Nº 5.746 estabelecido em 5 de abril de 2006 traz como Reserva Particular do Patrimônio Natural – RPPN a unidade de conservação de domínio privado, que tem por objetivo conservar a diversidade biológica, por intermédio de termo de compromisso, e que essas reservas só poderão ser criadas em áreas de domínio privado (BRASIL, 2006).

Das atribuições do proprietário que possui uma RPPN o Decreto Nº 1.922 instituído em 1996 prevê a preservação de seu direito de propriedade, a isenção do ITR (Imposto sobre Propriedade Territorial Rural) sobre a área preservada, a prioridade na análise de projetos pelo Fundo Nacional de Meio Ambiente (FNMA), a preferência na análise de pedidos de concessão de crédito agrícola, junto às instituições oficiais de crédito, para projetos a serem implementados em propriedades que contiverem RPPN em seus perímetros, a possibilidade de cooperação com ONGs e entidades privadas e públicas na proteção, gestão e manejo da RPPN inclusive com apoio financeiro e a atribuição de que caso as áreas de Reserva Legal e Áreas de Preservação Permanente que são obrigatórias forem incluídas na RPPN terão os mesmos benefícios que destas (BRASIL, 1996).

Algumas das vantagens de se ter uma RPPN são citadas pelo Ministério do Meio Ambiente, como: desenvolver atividades de ecoturismo e educação ambiental em uma área protegida e reconhecida pelo Poder Público, poder formalizar parcerias com instituições públicas e privadas, Auxiliar para impedir a expansão urbana sobre áreas naturais e/ou florestadas, além de poder utilizar a Reserva como marketing ou status (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2012).

As RPPNs possuem grande importância em cenários de dificuldades econômicas e políticas para a criação de unidades de conservação públicas. Essas reservas surgem como alternativa relevante para a conservação *in situ* da biodiversidade, possibilitando o aumento de áreas sob regime de proteção, tirando do poder público a responsabilidade de gestão dessa área e os eventuais gastos para sua gestão (AMARAL, 2008).

Muitos países possuem a iniciativa privada para a conservação da natureza, esses países possuem incentivos para o desenvolvimento de programas reverentes à conservação da diversidade biológica, através da proteção de ecossistemas ainda não protegidos, ou para ampliação das áreas já existentes, ou até mesmo com métodos mais simples como a criação de zonas-tampão para assegurar a proteção das áreas (AMARAL, 2008).

As Reservas Particulares do Patrimônio Natural tem um papel fundamental na conservação dos ecossistemas nativos e dos recursos naturais, considerando as vastas terras em mãos de proprietários particulares, desde os anos 90 essas reservas tem contribuído para a conservação dos remanescentes florestais, principalmente da Mata Atlântica (BRASIL, 2004).

Em alguns locais onde restam poucas amostras de vegetação original, estudos tem demonstrado que as RPPNs são os últimos fragmentos bem conservados existentes nesses locais concedendo um incontável valor à conservação da biodiversidade (AMARAL, 2008).

A degradação do Bioma Mata Atlântica se deu de maneira tão intensa que restam somente 7% de área remanescente. Dos fragmentos mais preservados de Mata Atlântica nativa restam apenas 8,5% considerando os fragmentos acima de 100 hectares, se somadas todas as ilhas de floresta nativa acima de 3 hectares, esse índice chega a 12,5%. Dos remanescentes florestais 80% estão nas mãos de proprietários privados, contextualizando as RPPNs como essenciais para a proteção da biodiversidade e manutenção dos ecossistemas (MELO; MACHADO, 2015).

A iniciativa privada de pessoas físicas (proprietários rurais) e jurídicas (organizações não-governamentais e empresas) na criação de áreas protegidas demonstra a expansão da consciência ambiental e da responsabilidade socioambiental (AMARAL, 2008).

2.2 FAIXA DE FRONTEIRA

É considerada área indispensável à Segurança Nacional a faixa interna de 150 km (cento e cinquenta quilômetros) de largura, paralela à linha divisória terrestre do território nacional, que será designada como Faixa de Fronteira (BRASIL, 1979)

Em 2015 existiam 203 unidades de conservação que estavam inseridas nos municípios da faixa de fronteira representando cerca de 10% do universo de unidades de conservação do Brasil. A Amazônia era protegida por mais da metade das UCs (117), enquanto a outra metade abrange unidades no Cerrado, Pantanal, Pampa e Mata Atlântica, e em relação à área das UCs mais de 96% do total abrange especificadamente o bioma amazônico (VIMENEY, 2015).

Porém, observa-se que um quarto de todo o território brasileiro é considerado faixa de fronteira, e que como o citado a cima, 90% das UCs brasileiras estão fora desta faixa. São 150 quilômetros de largura ao longo dos limites nacionais, o que significa 14.000km de extensão (ou 210 milhões de hectares ou mais de 2 milhões de km²). Essas dimensões equivalem ao somatório das áreas de vários países europeus: Bélgica, Dinamarca, Espanha, França, Itália, Holanda, Portugal, Suécia e Suíça (GERMANI, 2002).

A área de faixa de fronteira varia de acordo com o país, no Paraguai, por exemplo, a zona de segurança de fronteira é de 50 quilômetros adjacentes às linhas de fronteira terrestre e fluvial dentro do território nacional (PARAGUAY, 2005). As faixas de fronteira da Bolívia e do Peru são semelhantes à do Paraguai, bem mais reduzidas que as da Argentina e do Brasil, respectivamente de 100 km e 150 km (ALBUQUERQUE, 2014).

2.3 CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DA BACIA DO PARANÁ 3

2.3.1 Uso e ocupação do solo no Oeste Paranaense

A colonização do Oeste do Paraná se deu majoritariamente por migrantes de origem italiana e alemã, vindos dos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, atraídos pelas condições favoráveis da região no desenvolvimento da agricultura, isso principalmente durante a Segunda Guerra Mundial (1930-1945) (ANGELO et al., 2012).

A atividade agrícola da região Oeste é fundamentada pela boa qualidade dos solos e uma razoável capacidade técnica dos produtores, ampliando-se rapidamente e favorecendo a renda e a expansão do comércio local. Devido a isso não só as áreas rurais receberam incrementos na população, mas também inúmeros núcleos urbanos se formaram para dar apoio à agricultura em expansão (MAGALHÃES, 2003).

Atualmente, 85% das terras rurais da região estão ocupadas com a exploração de lavouras temporárias e pastagens, estando entre as principais atividades da região. Praticamente toda a área é utilizada, tendo em vista que 1,4% das áreas estão em descanso ou não são utilizadas, e 9,6% é ocupada por matas e florestas. (IPARDES, 2003).

Em 2001, a região Oeste colheu 5,2 milhões de toneladas de grãos, que corresponderam a 21,5% da produção estadual. Em relação a pecuária a região detém 29,3% do plantel de aves e 28,3% do rebanho suíno estadual, promovendo assim esta região como uma das regiões com mais expressividade agropecuária no estado (IPARDES, 2003).

2.3.2 Geomorfologia da Bacia do Paraná 3

Estudos geomorfológicos contemplam a influência do substrato geológico na configuração do relevo em categoria morfoestrutural, assim como ações intempéricas que ocorrem entre a natureza e as rochas. Através do mapeamento geomorfológico é possível obter informações sobre os potenciais, vulnerabilidades,

restrições de ocupação e intervenções praticáveis em certa paisagem, sendo assim esse mapeamento é essencial para planejamentos ambientais (MINEROPAR, 2006).

Sendo a unidade geomorfológica mais extensa entre as presentes no Paraná o Terceiro Planalto ocupa cerca de 2/3 do estado e possui uma área de 140.000 km² (MAACK, 1981).

A formação do terceiro planalto paranaense foi formado nos períodos Mesozóico e no Cenozóico contendo sua formação predominantemente rochas magmáticas, basicamente basalto, porém possui também rochas sedimentares proveniente do arenito Caiuá (CAMARGO, 2009).

O Terceiro Planalto Paranaense é considerado como uma região fisiográfica de plateau em sua forma e estrutura. Esses derrames e a sua disposição estrutural ditam as peculiaridades geomorfológicas do Terceiro Planalto Paranaense, cujas formas superficiais são tabuliformes entremeadas com chapadas onduladas de encostas mais suaves (ARCHELA; FRANÇA; CELLIGOI, 2003).

Em estudos integrados entre a Mineropar e a Universidade Federal do Paraná em 2006, foi elaborado um ATLAS, no qual foi realizado um mapeamento geomorfológico do estado. Na região da Bacia do Paraná 3 são identificados quatro sub-unidades geomorfológicas ambas com predominância morfoescultural de planaltos, portanto denominadas de Planalto de Foz do Iguaçu, Planalto de São Francisco, Planalto de Cascavel e o Planalto de Campo Mourão (MINEROPAR, 2006).

2.3.3 Classificação de solos e solos da Bacia do Paraná 3

Os solos são misturas complexas de materiais inorgânicos e resíduos orgânicos parcialmente decompostos. Os solos variam de área para área, seja pela espessura de suas camadas, como também em qualidade das suas características (IFRN, 2013). Estes são formados a partir da decomposição da rocha, decomposição esta que acontece por meio de fatores de intemperismo como o clima, os organismos, o relevo e o tempo de degradação da rocha (FIDALGO et al. 2008).

O levantamento de classes de solos para mapeamento enfrenta o desafio de enquadrá-los em diferentes níveis de detalhamento, tratando de observações em campo, caracterizações em laboratórios e transcrever as informações tridimensionais em polígonos bidimensionais seguindo escalas de apresentação para os mapas finais (IBGE, 2007; SARMENTO et al., 2014).

A versão do mapa de levantamento de reconhecimento dos solos do Estado do Paraná, com legenda atualizada para o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, mostra que a Região da Bacia do Paraná 3 é dominada por Latossolos Vermelhos Distroféricos, Latossolos Vermelhos Eutroféricos, Latossolos Vermelhos Distróficos, Latossolos Vermelhos Eutróficos, Gleissolos Hápicos, Neossolos Litólicos Eutróficos, Nitossolos Vermelhos Eutroféricos, Argissolos Vermelhos Eutróficos e Chernossolos Rêndzicos Órticos (EMPRAPA, 2006).

De acordo com O SIBICS - Sistema Brasileiro de Classificação de Solos - SiBCS (3ª edição, 2013), os:

LATOSSOLOS: São solos em avançado estágio de intemperização, muito evoluídos, como resultado de enérgicas transformações no material constitutivo. Solos virtualmente destituídos de minerais primários ou secundários menos resistentes ao intemperismo. Variam de fortemente a bem drenados, transicionais para condições de maior grau de gleização, são normalmente muito profundos e fortemente ácidos, com baixa saturação de bases.

NEOSSOLOS: Solos constituídos por material mineral ou material orgânico pouco espesso com pouca expressão dos processos pedogenéticos, com pouca modificação do material originário pela própria característica do próprio material, pela sua resistência ao intemperismo ou composição química, que podem impedir ou limitar a evolução desses solos.

NITOSSOLOS: Solos constituídos de material mineral, com textura argilosa ou muito argilosa, possui estruturas em blocos subangulares, angulares ou prismática moderada ou forte. São profundos e bem drenados com moderada acidez.

GLEISSOLOS: Compreende solos hidromórficos, constituídos por material mineral, os solos desta classe são permanente ou periodicamente saturados por água, com muita deficiência em oxigênio, devido ao encharcamento do solo, são

normalmente acizentados, azuis ou esverdeados devido a compostos ferrosos resultantes da escassez de oxigênio (EMBRAPA, 2013).

Como maneira de categorizar as classes de solo para usos ambientais Ross (1994) hierarquizou em cinco categorias baseado nas características de cada solo, tais como: textura, estrutura, plasticidade, grau de coesão das partículas e profundidade dos horizontes superficiais e subsuperficiais. A proposta de Ross para caracterizar os tipos de solos está descritas através do quadro 1.

Classe de Fragilidade	Tipo de Solo
Muito Baixa	Latossolos Vermelhos Eutroféricos e Distroférico e Latossolos Amarelos de textura argilosa;
Baixa	Latossolos Amarelos e Vermelho-Amarelos de textura médio-argilosa;
Média	Latossolos Vermelho-Amarelos, Nitossolos Vermelhos, Latossolos Brunos, Argissolos Vermelho-Amarelos de textura médio/argilosa;
Forte	Argissolos Vermelho-amarelos de textura médio-arenosa e Cambissolos Háplicos;
Muito Forte	Argissolos Vermelhos e Neossolos Litólicos.

Quadro 1 – Caracterização de fragilidade por tipo de solos segundo Ross.

Fonte: Adaptado de Ross (1994).

2.3.4 Declividade da Bacia do Paraná 3

Declividade é a inclinação da superfície do terreno em relação horizontal, em outras palavras é a relação entre a diferença de altura entre dois pontos e a distância horizontal entre esses pontos. Essa diferença é dada pelo ângulo da inclinação em relação à horizontal, os valores de declividade podem ser expressos em ângulos variando de 0° a 90° e também em porcentagem (INPE, 2015).

Silveira et al. (2006) evidencia através de análises de declividade das vertentes a possibilidade de demonstrar a distribuição das inclinações de uma superfície do terreno na paisagem, e afirma que esta é uma característica importante

na análise do balanço morfogênese/pedogênese, uma vez que a inclinação das vertentes é um dos fatores que contribuí na instabilidade das encostas, ocasionada pelo fluxo torrencial que se dá na superfície, acarretando consequentes processos erosivos e movimentos coletivos de materiais.

Existem diferentes formas de apresentar a declividade no Brasil a mais comum é a proposta pela EMBRAPA (2006) e esta é utilizada em grande parte dos mapas disponibilizados por órgãos públicos ou por pesquisas, esta hierarquização se dá por meio do uso de porcentagem de inclinação e é distribuída da seguinte forma:

Classe de Declividade	Declividade (%)
Plano	0 - 3
Suave Ondulado	3 – 8
Ondulado	8 - 20
Forte Ondulado	20 - 45
Montanhoso	45 – 75
Escarpo	>75

Quadro 2 – Caracterização declividade segundo a Embrapa.

Fonte: Adaptado de EMBRAPA (2006).

Ross (1994) também hierarquizou em cinco categorias o fator declividade estabelecendo esses intervalos com base em estudos de Capacidade de Uso/Aptidão Agrícola associados à riscos de processos erosivos, demonstrando assim a associação entre as porcentagens de declividades com a fragilidade ambiental a que essas podem ser atribuídas. As classes variaram de muito baixa a muito forte, conforme a intensidade do declive, seguindo a quadro 2:

Classe de Fragilidade	Declividade (%)
Muito Baixa	0 a 6
Baixa	6 a 12

Média	12 a 20
Forte	20 a 30
Muito Forte	>30

Quadro 3 – Caracterização de fragilidade por declividade segundo Ross.

Fonte: Adaptado de Ross (1994).

A declividade na região oeste paranaense nas localidades da Bacia do Paraná 3 apresentadas pelo mapa disponibilizado pelo Instituto de Terras, Cartografias e Geociências - ITCG no ano de 2006, varia de uma porcentagem de 0 a até 45% em algumas localidades da bacia, aonde suas maiores declividades 20 a 45 % estão nas parcelas que tangenciam os braços do rio São Francisco (ITCG, 2006).

2.5 GEOTECNOLOGIAS

2.5.1 Os Sistemas de Informação Geográfica

Os Sistemas de Informações Geográficas (SIG) - (ou GIS - Geographical Information Systems) - podem ser definidos como instrumentos computacionais de geoprocessamento, e comparados a uma caixa de ferramenta digital para coleta, armazenamento, busca, análise, transformação e exposição de dados espaciais (LEMKE et al., 2009).

Os SIG por possuírem uma versatilidade e funcionalidade nos níveis de informação cobrem uma temática ampla de atividades a serem desenvolvidas, assim sendo, os SIG permitem relacionar informações espaciais dentro de bases de dados com localizações geográficas, trazendo para esses instrumentos diversas potencialidades para representações associadas (ABREU, 2011).

Alves et al. (2000) citam que os SIG integram avanços dos sistemas de manipulação de banco de dados e no Sensoriamento Remoto com o

desenvolvimento metodológico da análise geográfica, através da elaboração de metodologias que auxiliam os planejadores nas tomadas de decisão através de Zoneamento ou planejamentos ambientais.

Os SIGs são importantes ferramentas que aliadas ao planejamento ambiental, possibilitam a integração e manipulação de um grande volume de dados ambientais, auxiliando no gerenciamento de projetos dessa natureza (Santos, 2004).

Alguns importantes SIGs podem ser utilizados como ferramentas aliadas ao planejamento ambiental, o QGIS, por exemplo, sendo um software desenvolvido por uma fundação de geotecnologias que preza pela disponibilidade livre dos dados geoespaciais a Open Source Geospatial Foundation (OSGeo) se encaixa bem neste contexto, tendo uma interface bastante agradável e funções apropriadas para o desenvolvimento de projetos ambientais, além de permitir trabalhar com diversos tipos de dados vetoriais e matriciais como: Arquivos shape ESRI (*.shp*.SHP), Microstation DGN (*.dgn*.DGN), Valores separados por vírgula (*.csv*.CSV), GPS eXchange Format [GPX] (*.gpx*.GPX), Keyhole Markup Language [KML] (*.kml*.KML) e formatos AutoCAD DXF (*.dxf*.DXF) (INCRA, 2012).

Outro software que ganha destaque neste segmento é o Google Earth Pro produzido pela Google, com um caráter mais informal e voltado a todos os tipos de usuários este programa permite através de imagens de satélites visualizar praticamente qualquer lugar do mundo e observar até fotos, ruas, endereços e informações do local. Porém este software também é uma ferramenta útil para estudos uma vez que disponibiliza uma ampla gama de recursos e é capaz através de sua base de raster do satélite GeoEye possibilitar a identificação de objetos em alta resolução, possibilitando criar vetores e exportá-los em formatos legíveis em inúmeros segmentos de SIG, como, por exemplo, o formato Keyhole Markup Language [KML] (*.kml) que pode ser lido em softwares como o QGIS, SPRING, ArcGIS e demais outros SIG (Mello, 2009).

2.5.2 WebGis e I3Geo

O termo "WebSIG" refere-se a aplicações que distribuem dados espaciais para os usuários através de um navegador Web. Dependendo das capacidades do

software, os usuários podem exibir, consultar e analisar dados geográficos remotamente através de uma interface de um navegador Web (BONNICI, 2005).

O uso conjunto de dados de SIG por entidades era certamente exequível antes do advento do sistema da Internet, mas a nova tecnologia oferece duas vantagens significativas. Primeiro, os *sites* da Internet facilitam a pesquisa de fontes de dados apropriadas. Segundo, os dados partilhados via Web podem ser atualizados de forma mais fácil de que por outro meio. Nos casos em que os dados são enviados diretamente através da Web para ambientes de SIG, a sua atualização é efetuada de uma forma quase instantânea (AFONSO, 2008).

Um ambiente com tecnologia WebSIG permite que o utilizador da plataforma acesse e manipule informações geográficas sem que este possua conhecimentos muito avançados de SIG, pois facilitam o acesso a funcionalidades que normalmente se associam a SIGs tradicionais (AFONSO, 2008).

A vantagem na implementação de um WebSIG está na difusão deste tipo de serviço por uma comunidade onde, todo o tipo de colaborador, quer seja técnico ou operacional, conseguirá obter as informações pretendidas bem como, assimilar novas maneiras de inserir informações ou modificá-las (ABREU, 2011).

Por ser uma maneira relativamente barata de divulgação de dados espaciais e funcionalidades básicas de SIG, o WebSIG tornou-se amplamente utilizada tanto por organizações públicas como privadas (BONNICI, 2005).

Um WebSIG que possui grande destaque no cenário brasileiro por apresentar mapas interativos, e com inúmeros possibilidades desde a simples navegação por mapas temáticos até sua utilização como ferramenta de análise e tomadas de decisões é a Interface Integrada para Internet de Ferramentas de Geoprocessamento, mas conhecida pelo nome do software i3GEO que foi criado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) em 2004 buscando difundir o uso de geoprocessamento dentro do Ambiente público, a partir da implementação de uma interface genérica (Ministério do Meio Ambiente, 2007).

Atualmente, o i3GEO faz parte do “Portal do Software Público Brasileiro” que pode ser acessado pelo site <http://www.softwarepublico.gov.br> aonde o usuário pode se cadastrar e filiar gratuitamente, o projeto do Ministério do Planejamento busca apoiar o desenvolvimento de soluções de código aberto e de interesse da sociedade bem como do governo. O software permite criar adaptações que atendam às

necessidades específicas dos usuários, porém uma vez que coexistem mapas interativos com diferentes desenhos pode atender vários públicos diferentes. Além de permitir que esses dados quando corretamente configurados, podem ser exportados em diversos formatos como Shapefile, Web Services (WMS, WFS, WCS, etc), gerador de KML entre outros (PSPB, 2011).

3 METODOLOGIA

Este capítulo descreve como foram feitos os estudos para a avaliação geomorfológica da Bacia do Paraná 3 e as ferramentas e informações utilizadas, como mapas e dispositivos que auxiliaram a pesquisa realizada.

3.2 IDENTIFICAÇÃO DAS RESERVAS PARTICULARES DE PATRIMÔNIO NATURAL INSERIDAS NA BACIA DO PARANÁ 3

A Bacia do Paraná 3 está localizada na mesorregião Oeste do Paraná, entre as latitudes 24° 01' e 25° 35' S e as longitudes 53° 26' e 54° 37' O, perfazendo 28 municípios, dentre esse os mais significativos são, Cascavel, Toledo e Foz do Iguaçu. A figura 1 expressa os limites e a localização da Bacia do Paraná 3 bem como sua localização na faixa de fronteira nacional e delimitando a área de estudo.

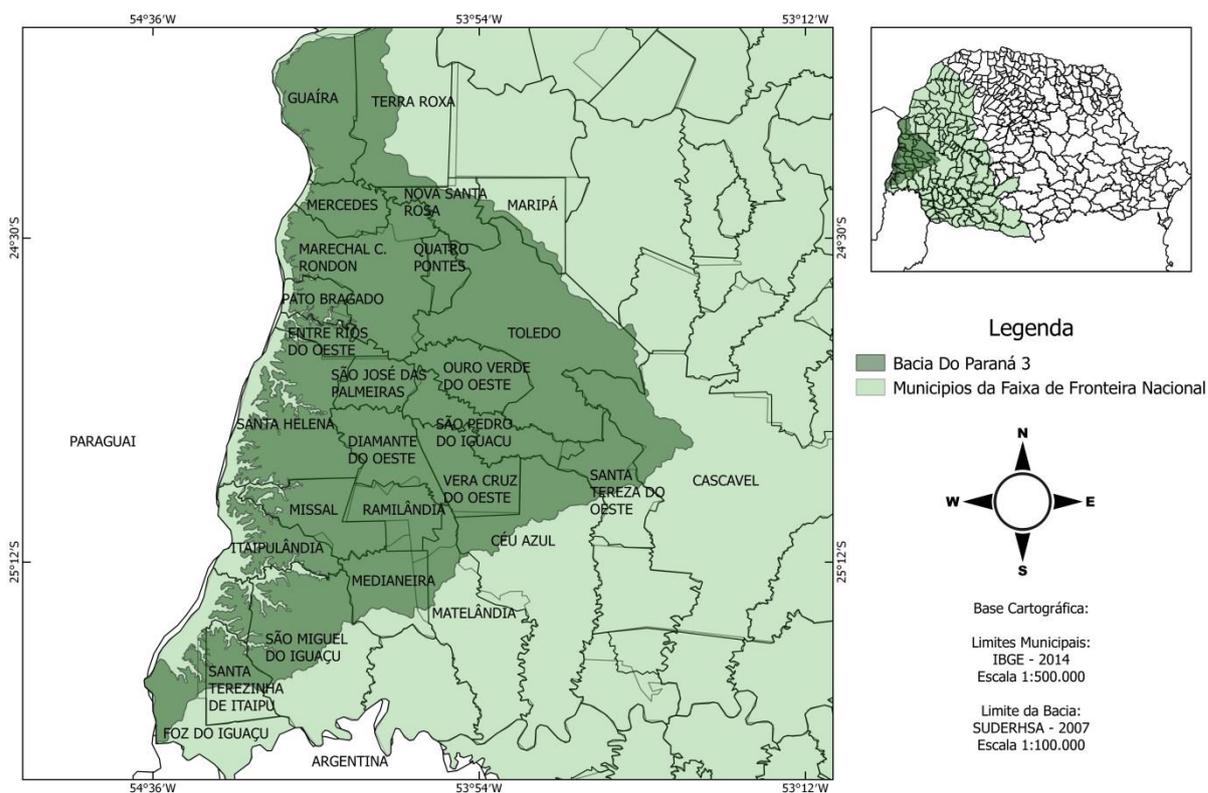


Figura 1 – Localização da Bacia do Paraná 3

Fonte: Autoria própria

Para a identificação das Reservas Particulares do Patrimônio Natural presentes nesta Bacia, obedeceram-se às seguintes etapas:

1. Delimitação da Bacia do Paraná 3 utilizando o shapefile (*.shp) de comitês de bacias hidrográficas do Paraná disponibilizado pelo Instituto de Águas do Paraná (AGUASPARANÁ);
2. Identificação das RPPNs presentes nos municípios integrantes da Bacia do Paraná 3 através do acervo disponibilizado pelo INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ (IAP) com a utilização da de sua plataforma virtual (WebSig) à SGAGEO disponibilizada em: <http://www.sgageo.iap.pr.gov.br>, de maneira a selecionar somente as reservas estão inseridas na delimitação natural da BP3. E não somente na delimitação política dos municípios.

3.3 CRIAÇÃO DO BANCO DE DADOS GEORREFERENCIADOS DAS RPPNS E VERIFICAÇÃO DAS MESMAS NOS MAPAS DE: CLASSE DE SOLOS, DECLIVIDADE, GEOMORFOLOGIA E VULNERABILIDADE AMBIENTAL.

A Criação do Banco de Dados foi realizada no Google Earth Pro como formato KML, pois este software permite uma visualização mais dinâmica e direta das unidades de conservação uma vez que em suas configurações permitem ao usuário trabalhar com as coordenadas geográficas idênticas das apresentadas no SGAGEO com coordenadas UTM. E em seguida os pontos KML foram importados para o software QGIS e transformados em formato shapefile, pois este software apresenta uma melhor análise dos mapas temáticos que serão trabalhados. De maneira resumida, as etapas seguiram a seguinte ordem:

1. Identificação das RPPNs e suas respectivas coordenadas geográficas com o auxílio do WebSig “SgaGeo” disponibilizado pelo IAP;
2. Criação de pontos em formato KML através do software Google Earth Pro com as respectivas coordenadas e o nome de cada RPPN;
3. Conversão dos pontos em formato KML para formato shapefile através do software QGis.

Os mapas temáticos utilizados para a análise de como estão inseridas as RPPNs frente às questões morfopedológicas, como classe de solos, declividade, geomorfologia e vulnerabilidade seguiram etapas similares. As etapas foram estas:

1. Georreferenciamento e alteração para o Datum SIRGAS 2000/UTM 22s através do software QGis dos referidos mapas;
2. Recorte sobre a área de abrangência da Bacia do Paraná 3 através do software QGis.

O mapa de classe dos solos utilizado na pesquisa foi adquirido através do site da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA, o mesmo é datado de 2007, com escala 1:250.000 e a projeção cartográfica utilizada no mapa é a Universal Transversa de Mercator – UTM Zona 22s.

O mapa sobre a geomorfologia e o mapa sobre vulnerabilidade ambiental foram adquiridos através da MINEROPAR – Serviço Geológico do Paraná, ambos

de 2006, escala 1:650.000 e projeção cartográfica Universal Transversa de Mercator.

Quando ao mapa de declividade, foi gerado através do próprio QGis. Para a elaboração foram utilizadas as cartas de relevo “SG-21-X-D”, “SG-21-X-B”, “SG-22-V-A e “SG-22-V-C” disponibilizadas pela EMBRAPA em formato GEOTIFF com escala 1:250.000 e Datum WGS-84 (compatível com o SIRGAS2000). A criação do mapa de declividade resumidamente seguiu os seguintes passos:

1. Importação das imagens SRTM disponibilizadas pela EMBRAPA, “SG-21-X-D”, “SG-21-X-B”, “SG-22-V-A e “SG-22-V-C” e alteração de para o Datum SIRGAS 2000/UTM 22s;
2. Mosaico das imagens através da ferramenta “mosaico” do software QGis;
3. Análise de Modelo de Terrenos para declividade utilizando a ferramenta “MDE” do software Qgis;
4. Utilização do plugin “Slicer” disponível para o software Qgis como ferramenta de partição das classes de declividade;
5. Alteração da Cor para cada classe de declividade.

Esses passos foram seguindo as vídeo-aulas disponíveis pelos Recursos Educacionais Abertos (REA) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

3.4 CRIAÇÃO DOS MAPAS DE CALOR

Os mapas de calor criados foram executados no software Qgis através da ferramenta “Mapa de Calor” utilizando o shapefile contendo os pontos onde estão inseridas as RPPNs dentro do limite da Bacia do Paraná 3.

Os mapas de calor elaborados expressam a frequência de ocorrência das RPPNs dentro da bacia estudada e a ocorrência por tamanho das RPPNs, demonstrando assim onde estão as maiores áreas de proteção particular na Bacia do Paraná 3.

3.5 VERIFICAÇÃO PAISAGÍSTICA DAS ÁREAS DE RESERVAS PARTICULARES DE PATRIMÔNIO NATURAL.

Para realizar a observação das características paisagísticas das Reservas Particulares do Patrimônio Natural teve-se que realizar a identificação geográfica, e posteriormente analisá-las em imagens de satélites atualizadas.

Sendo assim a etapa de observação foi realizada no software Google Earth Pro e seguiu a seguinte cronologia:

1. Identificação das RPPNs e suas respectivas coordenadas geográficas com o auxílio do WebSig “SGAGeo” disponibilizado pelo IAP;
2. Análise paisagística de cada ponto e criação de polígonos no Google Earth Pro observando as formas das RPPNs presentes no WebSig “SGAGEO”:
Esta análise verificou as questões paisagísticas das áreas de RPPNs.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Presente capítulo traz a identificação realizada, e os resultados obtidos em cada etapa do trabalho e um debate de como as RPPNs estão inseridas na Bacia do Paraná 3.

4.1 IDENTIFICAÇÃO DAS RESERVAS PARTICULARES DE PATRIMÔNIO NATURAL INSERIDAS NA BACIA DO PARANÁ 3.

A Bacia do Paraná 3 possui uma área de aproximadamente 877.883,21 ha, ou seja, as RPPNs presentes nesta faixa representam 0,26% da área total da Bacia. Sendo que foram identificadas 22 RPPNs inseridas na Bacia do Paraná 3, com um total em áreas de preservação igual a 2253 ha.

Segundo a Secretaria do planejamento do Paraná, a cobertura vegetal total desta Bacia é de 43.007,99 ha ou 4,90% do total da Bacia, um índice baixo se comparado com a extensão da Bacia voltada para o cultivo de grãos que chega a 80% do seu total.

Observa-se no Quadro 4, que o município com maior número destas unidades de conservação é Toledo, somando 8 RPPNs, porém esse não é o município com a maior área voltada para a conservação ambiental em reservas particulares, pois embora tenha um numero considerável de RPPNs, estas possuem áreas pequenas entre 3 e 20ha.

Enquanto o município de Diamante do Oeste possui 4 RPPNs é o segundo com maior manifestação dessas unidades, além de ser o primeiro em área voltada para essa categoria de unidades de conservação com um total de 979 ha, representando 43,45% da área total de reservas deste porte na Bacia do Paraná 3, e Toledo, com 8 RPPNs possui apenas 71 ha o que representa 3,2% da área total de reservas particulares.

O Quadro 4 representa as Reservas Particulares do Patrimônio Natural inseridas na Bacia do Paraná 3, bem como o município em que está instalada e seu tamanho em hectares.

RPPN's	Coordenadas (UTM 22S)		Município	Tamanho (ha)
	E	N		
Narciso Luiz Vannini I	191 030,07	7 202 161,80	Medianeira	20
COTREFAL II	180 609,90	7 222 448,25	Ramilândia	55
Estadual Parque das Águas	192 631,98	7 225 386,00	Ramilândia	400
Almiro Jos	194 393,45	7 238 318,78	Vera Cruz do Oeste	49
Estância Alvorada	196 897,03	7 227 779,92	Diamante do Oeste	676
Rubens Cadena Piovezan	192 134,43	7 235 423,69	Diamante do Oeste	94
Naude P. Prates	186 853,41	7 241 011,62	Diamante do Oeste	21
Carlos Penachi (Est. Serra Morena)	183 908,78	7 244 732,69	Diamante do Oeste	188
Estadual Recanto Ecológico Alvorada	230 525,94	7 248 514,61	Cascavel	15
Wilson(3) e Leonildo Donin	225 310,04	7 262 417,45	Toledo	15
Recanto Verde	221 702,38	7 265 720,85	Toledo	3
Oswaldo Hoffmann	221 463,32	7 267 210,18	Toledo	18
Mitra Diocesana de Toledo	222 009,75	7 267 424,41	Toledo	20
Augusto Dunke	218 128,87	7 271 454,31	Toledo	15
Fazenda Espigão	186 923,30	7 299 257,00	Terra Roxa	186
Fazenda Rincão	181 372,10	7 299 666,82	Terra Roxa	183
Paulo Ivan dos Santos (Fazenda Penelope)	188 190,02	7 303 417,29	Terra Roxa	221
Benedito Antônio dos Santos Filho	178 264,25	7 306 631,90	Guaíra	17
Edela Toldo e Outros	177 214,87	7 317 088,52	Guaíra	57

Quadro 4 – Identificação das RPPNs inseridas na Bacia do Paraná 3.

Fonte: Autoria Própria.

É importante ressaltar que a delimitação política de alguns municípios extrapolam a faixa da Bacia do Paraná 3, portanto podem haver RPPNs que estejam no município mas não foram contabilizadas para essa pesquisa por não se encontrarem dentro do limite geográfico da Bacia do Paraná 3.

Outro ponto a ser ressaltado é o de que algumas RPPNs são tão pequenas, que o WebSig utilizado para a identificação, não as contempla, e agrupa-as em fragmentos vinculados ao mesmo proprietário, como é o caso da RPPN Wilson(3) e Leonildo Donin, que estão representadas no quadro como uma só, porém são um agrupado de 4 RPPNs, e o caso da RPPN Edela Toldo e Outros que representa mais que uma RPPN.

Como descrito na metodologia apresentada, para cada RPPN observada no ambiente WebSig foi ordenado um ponto com sua respectiva localização em formato KML no software Google Earth e em seguida esses pontos transformados em formado shapefile a partir do software QGis para os estudos de morfopedológicos.

Esse shapefile contendo os pontos de localização das RPPNs também serviu para realizar o estudo de ocorrência por intensidade e por tamanho executado a partir dos mapas de calores elaborados. A figura 2 expressa o mapa de calor elaborado a partir da distribuição por frequência de RPPNs na Bacia do Paraná 3.

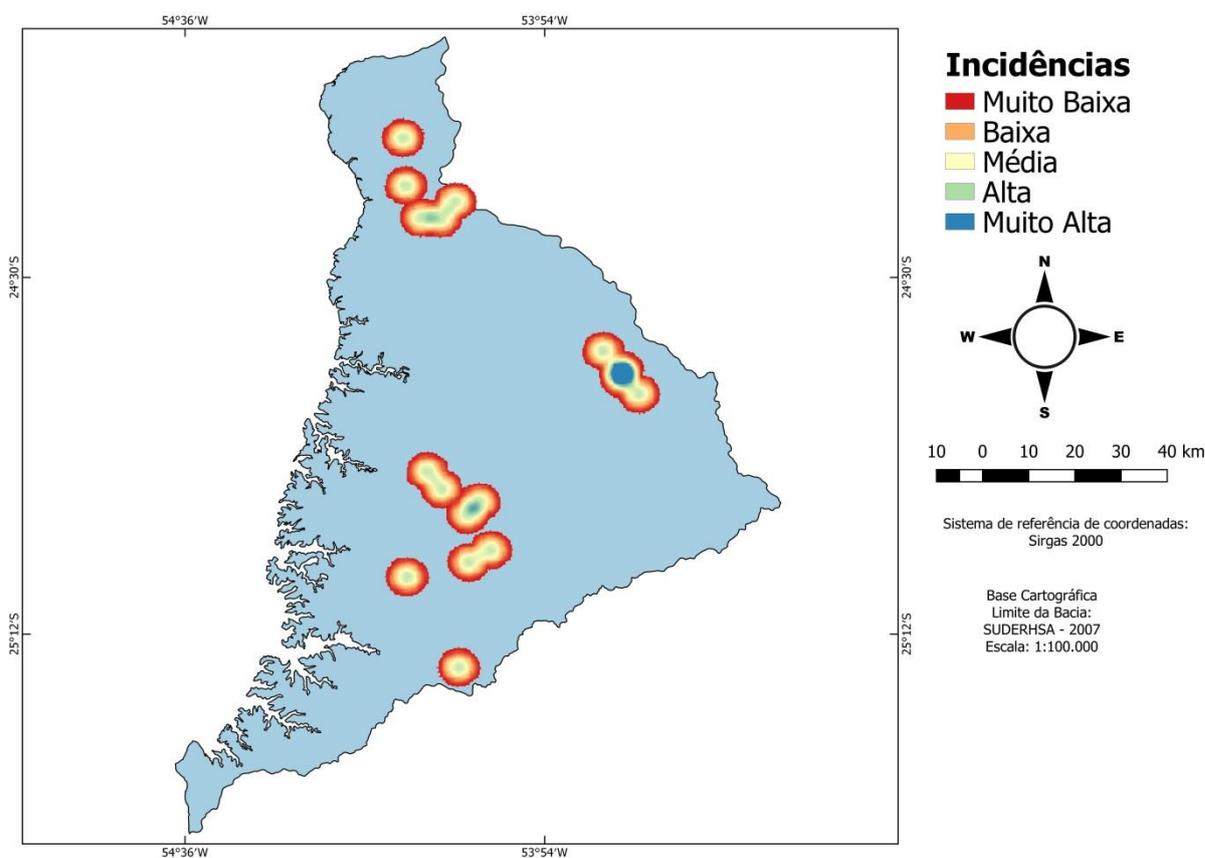


Figura 2 – Mapa de Calor por incidência de RPPNs na Bacia do Paraná 3.

Fonte: Autoria Própria.

Sendo a quantidade o fator prioritário na distribuição das áreas de calor, a intensidade representada pela cor Azul é a que representa onde está a maior quantidade de RPPN na Bacia do Paraná 3. A representação azul aparece com mais intensidade na porção direita superior do mapa, mais especificadamente, na região do município de Toledo.

O segundo mapa de calor elaborado demonstra onde estão inseridas as RPPNs com maiores áreas de reserva, sendo que na Figura 3 o fator prioritário para a geração do mapa de calor foi o tamanho das RPPNs.

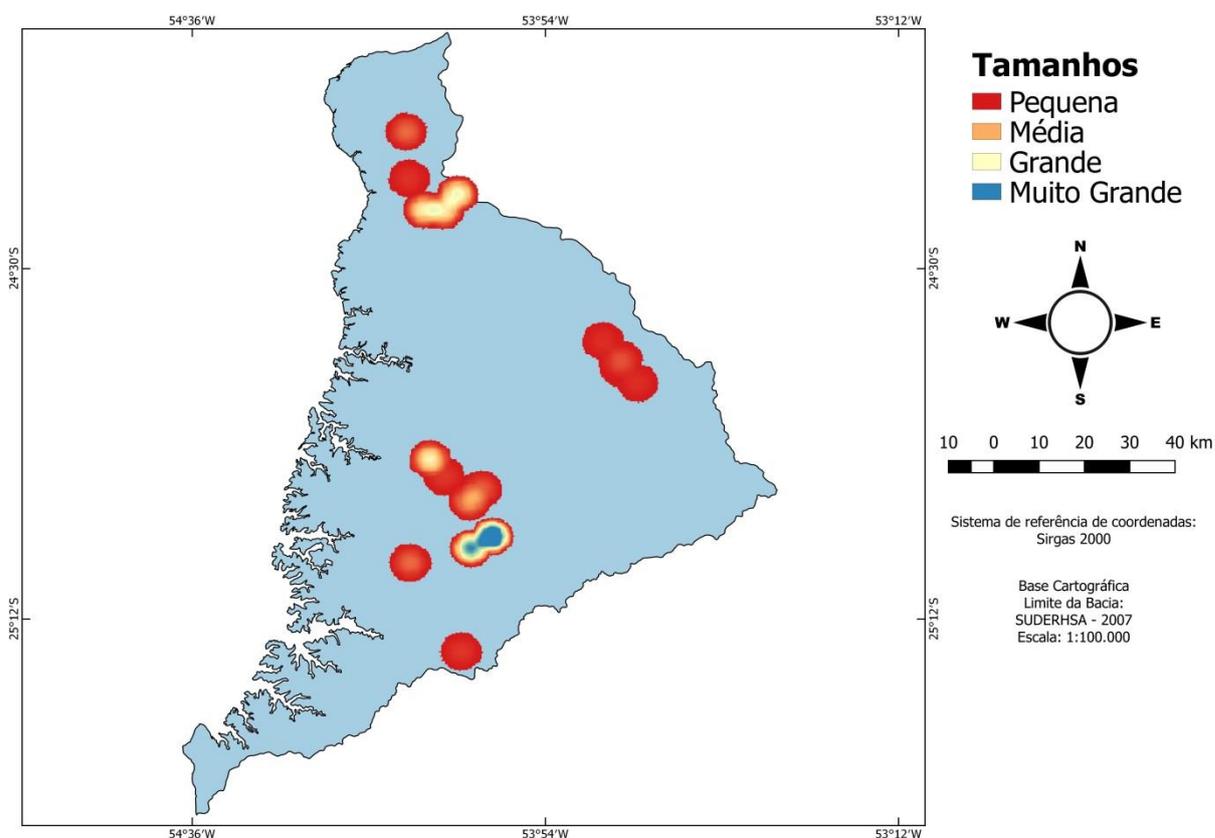


Figura 3 – Mapa de Calor por tamanho das RPPNs na Bacia do Paraná 3.

Fonte: Autoria Própria.

Nota-se, que as RPPNs inseridas na porção inferior, são superiores em questão de área, que as estabelecidas nas demais porções. Porém, através da Figura 2, podemos observar que a uma quantidade significativa de RPPNs na porção superior, e que estas não possuem áreas tão vastas como as RPPNs identificadas na porção inferior.

4.2 VERIFICAÇÃO DAS RPPNS NOS MAPAS DE CLASSE DE SOLOS, DECLIVIDADE, GEOMORFOLOGIA E VULNERABILIDADE AMBIENTAL.

A criação de uma RPPN às vezes envolve mais que os critérios ambientais, porém uma vez que esta tende a ser criada é necessário que ocupe um local adequado que possa auxiliar a proteção das áreas e dos solos, pois, uma vez criada, esta unidade de conservação não pode ser desestruturada.

A verificação de onde estão e como estão alocadas as RPPNs presentes no mapa de solos, pode indicar se estas foram criadas de modo estrategicamente planejado ou não.

A criação de RPPNs é uma questão particular, e não possui interferência do estado, portanto para que necessariamente indique-se que essas RPPNs foram planejadas, deve ser analisada individualmente a propriedade em que está inserida cada RPPN.

Sendo assim, a análise de mapa de solos tem um caráter mais sugestivo que investigativo, podemos observar que a Bacia do Paraná 3 possui solos mais profundos (Latosolos e Nitossolos) nas suas periferias e no seu interior são encontrados solos mais rasos e jovens como o caso de Neossolos. A criação de RPPNs é indicada para solos em que necessitam uma atenção maior, como solos rasos e jovens. Assim, no caso da Bacia do Paraná 3, seria indicado que essa atitude fosse realizada com mais frequência no interior da Bacia, pois é nesta em que estão os solos com essas características, como pode-se observar na Figura 4.

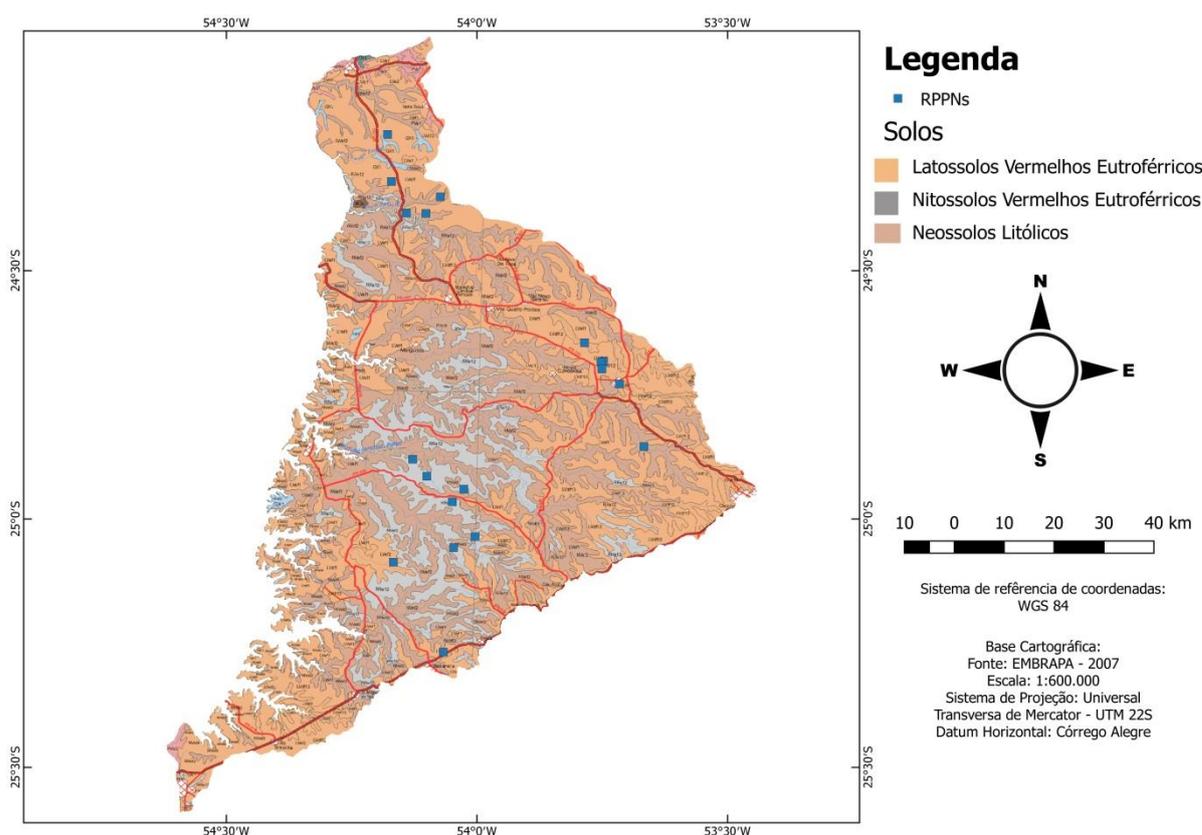


Figura 4 – Classes de Solos na Bacia do Paraná 3

Fonte: Adaptado de EMBRAPA (2007).

Ao observar a distribuição das RPPNs na Bacia do Paraná 3, verifica-se que a maioria das unidades de conservação particulares está inserida nos limites da bacia hidrográfica. De acordo com os solos, o ideal seria que a maior concentração de RPPNs estivesse presente no interior da bacia, nos municípios de Diamante do

Oeste, Ramilândia e Vera Cruz do Oeste. Porém, verifica-se que nas porções com predomínio de solos rasos e jovens, as RPPNs presentes, são as que possuem maior área de abrangência, de forma a intensificar a proteção dos solos em suas áreas.

RPPN's	Município	Solos
Narciso Luiz Vannini I	Medianeira	Latossolos Vermelhos Eutroféricos
COTREFAL II	Ramilândia	Latossolos Vermelhos Eutroféricos
Estadual Parque das Águas	Ramilândia	Neossolos Litólicos
Almiro Jos	Vera cruz do oeste	Neossolos Litólicos
Estância Alvorada	Diamante do Oeste	Neossolos Litólicos
Rubens Cadena Piovezan	Diamante do Oeste	Nitossolos Vermelhos Eutroféricos e Neossolos Litólicos
Naude P. Prates	Diamante do Oeste	Neossolos Litólicos
Carlos Penachi (Est. Serra Morena)	Diamante do Oeste	Nitossolos Vermelhos Eutroféricos e Neossolos Litólicos
Estadual Recanto Ecológico Alvorada	Cascavel	Nitossolos Vermelhos Eutroféricos
Wilson (3) e Leonildo Donin	Toledo	Latossolos Vermelhos Distroféricos
Recanto Verde	Toledo	Latossolos Vermelhos Distroféricos
Oswaldo Hoffmann	Toledo	Latossolos Vermelhos Distroféricos
Mitra Diocesana de Toledo	Toledo	Latossolos Vermelhos Distroféricos
Augusto Dunke	Toledo	Latossolos Vermelhos Distroféricos
Fazenda Espigão	Terra Roxa	Latossolos Vermelhos Eutroféricos
Fazenda Rincão	Terra Roxa	Neossolos Litólicos
Paulo Ivan dos Santos (Fazenda Penelope)	Terra Roxa	Latossolos Vermelhos Eutroféricos
Benedito Antônio dos Santos Filho	Guaíra	Latossolos Vermelhos Eutroféricos
Edela Toldo e Outros	Guaíra	Latossolos Vermelhos Eutroféricos

Quadro 5 – Classes de solos das RPPNs presentes na Bacia do Paraná 3.

Fonte: Autoria Própria.

Existe uma enorme quantidade de reservas particulares com solos profundos (Quadro 5). Das 22 RPPNs, 14 estão sob os solos do tipo Latossolos Vermelhos Eutroféricos, que são ótimos para a prática agrícola, e possuem pouca suscetibilidade ambiental. Porém, 8 unidades, possuem solos Neossolos Litólicos, solos jovens e rasos, que não são indicados para práticas agrícolas. Reforça-se que 4 destas, estão entre as maiores áreas de conservação identificadas. São as RPPNs: Fazenda Rincão, Carlos Penachi (Est. Serra Morena), Rubens Cadena Piovezan e Estadual Parque das Águas (Quadro 5).

Nas bordas da Bacia do Paraná 3 as declividades são mais baixas que as inseridas no interior da bacia (Figura 5). As RPPNs Rubens Cadena Piovezan, Naude P Prates, Estância Alvorada, Carlos Penachi, Almiro Jos, COTREFAL II e Estadual Parque das Águas, presentes nos municípios de Diamante D'Oeste, Vera Cruz do Oeste e Ramilândia são as que estão inseridas nas declividades mais altas de 20 a 45%.

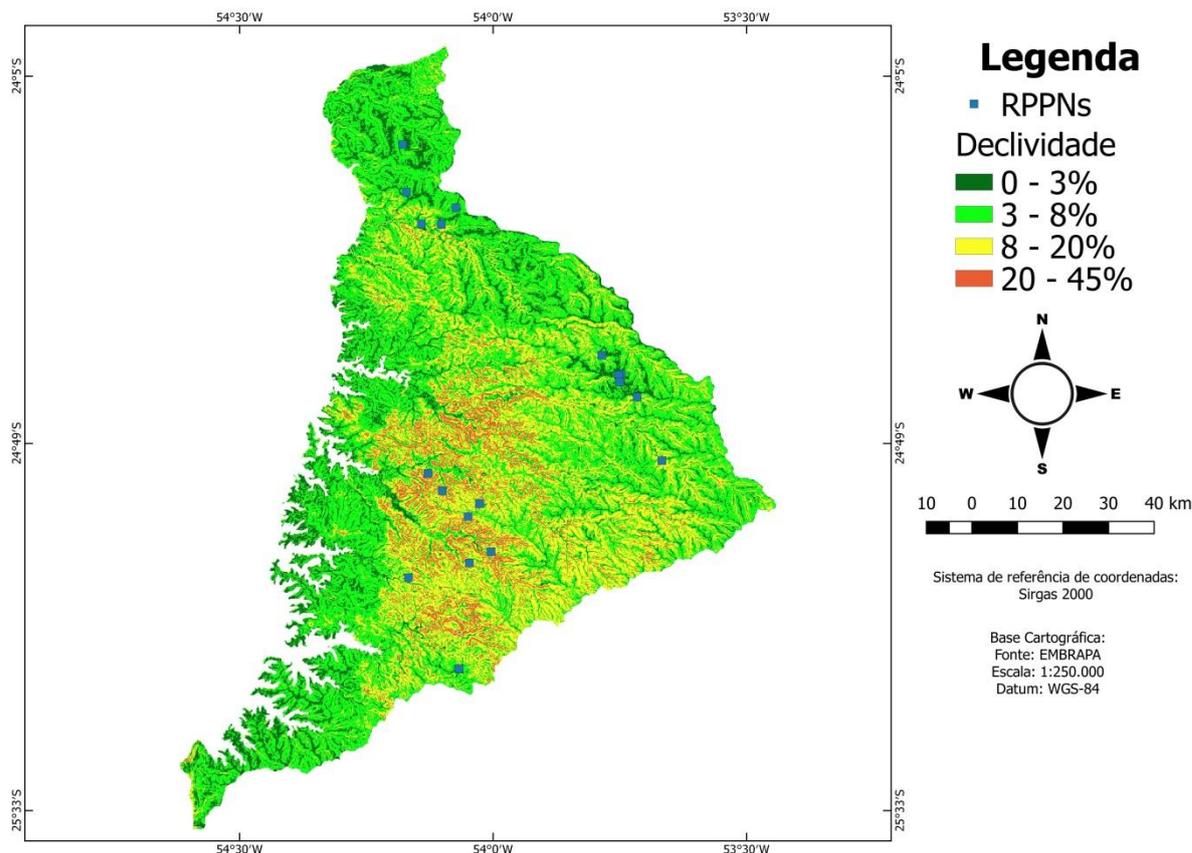


Figura 5 – Declividade na Bacia do Paraná 3

Fonte: Autoria Própria

As RPPNs Fazenda Rincão, Fazenda Espigão e Paulo Ivan dos Santos situadas no município de Terra Roxa apresentam declividade de 8 a 20%, enquanto que as demais possuem declividades baixas variando de 0 a 8%.

A geomorfologia encontrada na Bacia do Paraná 3 é dividida em quatro sub-unidades morfoesculturais: o Planalto de Foz do Iguaçu, o Planalto de São Francisco, o Planalto de Cascavel e o Planalto de Campo Mourão. Cada um possui características parecidas com os demais por estarem localizados no Terceiro Planalto Paranaense, porém características como altitudes, declividades e relevo ainda os distinguem.

O Planalto de Cascavel situado na porção superior direita é formado por topos alongados e aplainados com altitudes entre 420 à 920m e possui declividade predominante de 12% (Figura 6).

O Planalto de São Francisco localizado ao centro do mapa é composto por topos alongado e altitudes que variam de 300 a 700m, com declividades muito variadas entre 6 e 30% na maioria da sua abrangência (Figura 6).

O Planalto de Foz do Iguaçu e o Planalto de Campo Mourão situados na porção inferior e superior à esquerda do mapa possuem grandes similaridades como a predominância de topos aplainados, altitudes que variam de 240m a 600m e ambos com declividade predominante de 6% (Figura 6).

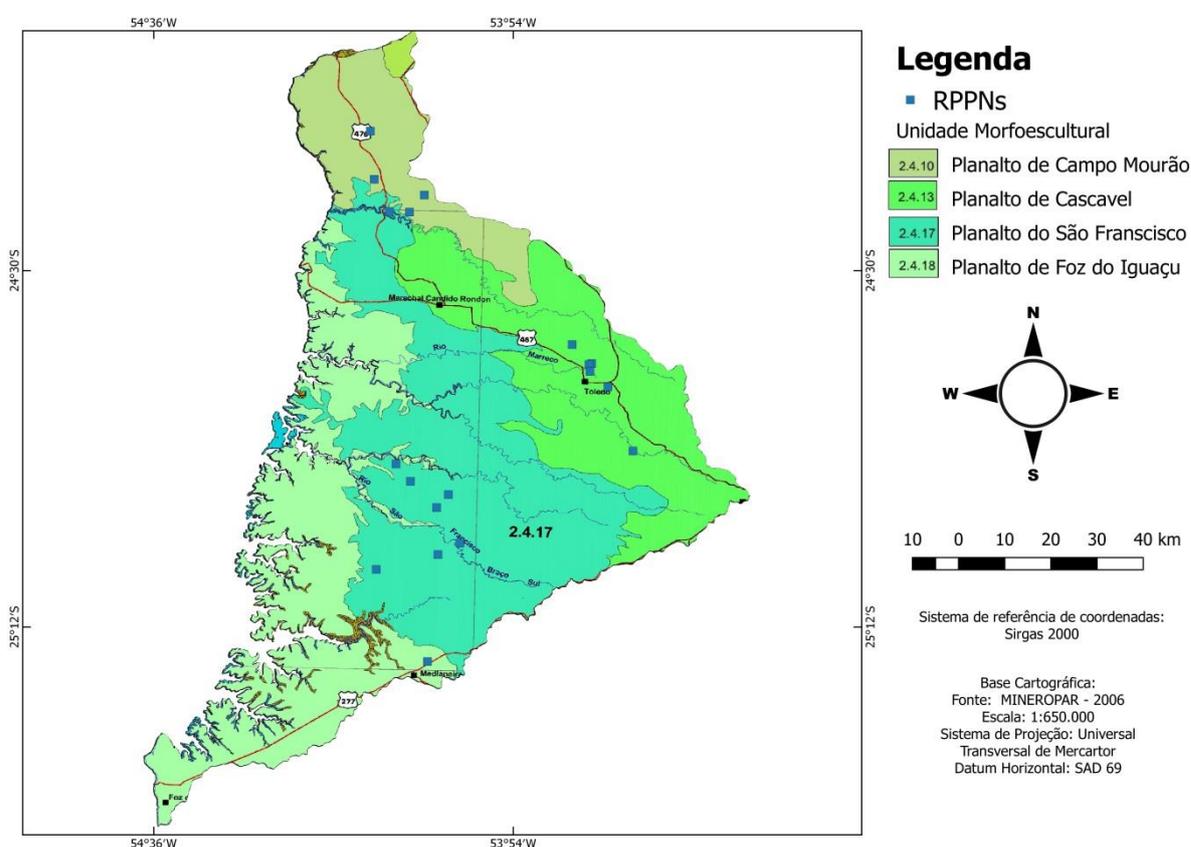


Figura 6 – Geomorfologia da Bacia do Paraná 3

Fonte: Adaptado de MINEROPAR (2006).

Por apresentar declividades muito variadas e relevo composto por topos alongados, o Planalto de São Francisco é o que necessita de uma atenção maior para a conservação de áreas. Observa-se que as RPPNs inseridas nesta subunidade, tem a característica de possuírem grandes áreas, quando comparadas a unidades de conservação semelhantes como é o caso das RPPNs: Carlos Penachi (Est. Serra Morena), Estância Alvorada e Estadual Parque das Águas.

Os planaltos de Foz do Iguaçu e de Campo Mourão apresentando várias similaridades, necessitam de atenção, pois estão inseridos na baixa da Bacia do Paraná 3, devido as suas localizações estão suscetíveis a se tornarem depósitos de sedimentos, acarretando em diversas adversidades ambientais, como a extensão do leito do rio que pode ocasionar enchentes e inundações, e originar complicações mais graves como a extinção de córregos adjacentes.

As RPPNs Paulo Ivan dos Santos, Fazenda Espigão e Fazenda Rincão inseridas no município de Terra Roxa são exemplo de proteção ambiental para essa sub unidade geomorfológica, pois, possuem áreas acima de 100ha e estão em declividades de 8 a 20%, servindo como áreas de proteção para o assoreamento dos rios da região.

Ao se tratar de vulnerabilidade ambiental, foi observado o mapa elaborado pela MINEROPAR em parceria com pesquisadores da Universidade Federal do Paraná no ano de 2007, que levou em consideração processos e riscos esperados como: Movimento de massas, queda de blocos, processos erosivos, compactação de solos e demais processos ou riscos que estejam ligados com a geomorfologia paranaense.

O mapa de vulnerabilidade que serviu para a base dessa verificação segmentou os resultados para descrição através das sub-unidades morfoesculturais paranaenses, sendo assim os mesmos planaltos verificados anteriormente, Planaltos de Foz do Iguaçu, São Francisco, Cascavel e o Planalto de Campo Mourão, se fazem presentes no estudo.

Os Planaltos de Foz do Iguaçu e de Campo Mourão também apresentam características sobre vulnerabilidade semelhantes, apresentando risco “Baixo” em quase toda sua extensão (Figura 7).

O Planalto de São Francisco, com predomínio de solos rasos, declividade bastante variada e relevos elevados com topos alongados, possui em praticamente toda sua área riscos “Altos” e “Médios”.

O Planalto de Cascavel é o que menos necessita de atenção entre os quatro, pois em toda sua abrangência apresenta risco “Baixo”.

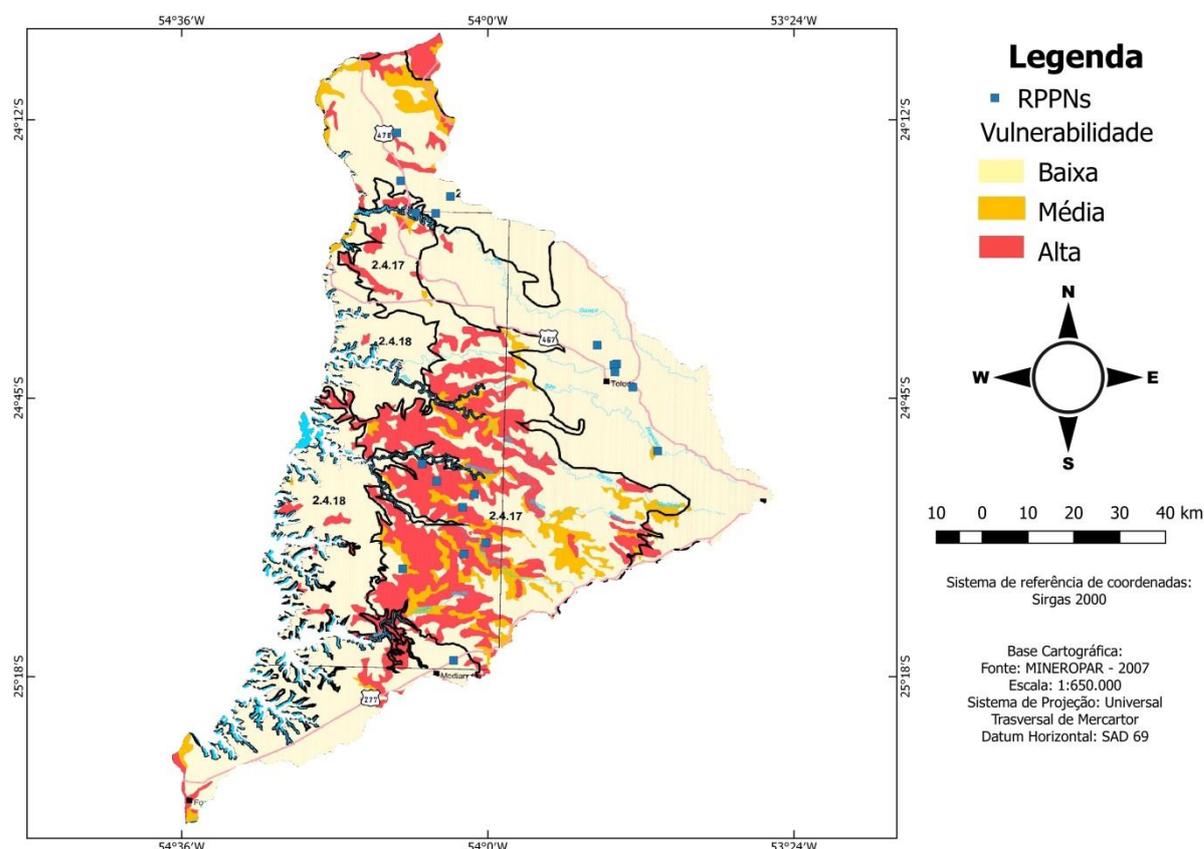


Figura 7 – Vulnerabilidade Ambiental da Bacia do Paraná 3

Fonte: Adaptado de MINEROPAR (2007).

Em áreas com grande suscetibilidade não é recomendável implantação de infraestruturas, uso urbano ou usos rurais, sendo necessário o uso de proteção vegetal. Assim, o Planalto de São Francisco necessita de uma atenção especial, pois este é ocupado em sua maioria por áreas com grande suscetibilidade, este fator pode explicar a incidência das áreas maiores destinadas para as RPPNs neste planalto.

Por mais que o Planalto de Cascavel não necessite de uma atenção ambiental tão relevante quanto aos outros planaltos este é o que possui o município com maior incidência de RPPNs, pode-se entender que, essa propensão a criar áreas de conservação ambiental, está ligada a questões sociais e culturais, além dos benefícios ambientais diretos, do que necessariamente as somente as questões de solos e relevos.

A partir dos resultados elaborados e estudados através dos mapas, optou-se por elaborar um quadro com todos os atributos analisados de forma a simplificar a visualização e contextualização dos dados obtidos (Quadro 6).

RPPN's	Município	Solos	Geomorfologia	Declividade predominante
Narciso Luiz Vannini I	Medianeira	Latossolos Vermelhos Eutroféricos	Planalto de Foz do Iguaçu	0 a 8%
COTREFAL II	Ramilândia	Latossolos Vermelhos Eutroféricos	Planalto de São Francisco	20 a 45%
Estadual Parque das Águas	Ramilândia	Neossolos Litólicos	Planalto de São Francisco	20 a 45%
Almiro Jos	Vera Cruz do Oeste	Neossolos Litólicos	Planalto de São Francisco	20 a 45%
Estância Alvorada	Diamante do Oeste	Neossolos Litólicos	Planalto de São Francisco	20 a 45%
Rubens Cadena Piovezan	Diamante do Oeste	Nitossolos Vermelhos Eutroféricos e Neossolos Litólicos	Planalto de São Francisco	20 a 45%
Naude P. Prates	Diamante do Oeste	Neossolos Litólicos	Planalto de São Francisco	20 a 45%
Carlos Penachi (Est. Serra Morena)	Diamante do Oeste	Nitossolos Vermelhos Eutroféricos e Neossolos Litólicos	Planalto de São Francisco	20 a 45%
Estadual Recanto Ecológico Alvorada	Cascavel	Nitossolos Vermelhos Eutroféricos	Planalto de Cascavel	0 a 8%
Wilson(3) e Leonildo Donin	Toledo	Latossolos Vermelhos Distroféricos	Planalto de Cascavel	0 a 8%
Recanto Verde	Toledo	Latossolos Vermelhos Distroféricos	Planalto de Cascavel	0 a 8%
Osvaldo Hoffmann	Toledo	Latossolos Vermelhos Distroféricos	Planalto de Cascavel	0 a 8%
Mitra Diocesana de toledo	Toledo	Latossolos Vermelhos Distroféricos	Planalto de Cascavel	0 a 8%
Augusto Dunke	Toledo	Latossolos Vermelhos Distroféricos	Planalto de Cascavel	0 a 8%
Fazenda Espigão	Terra Roxa	Latossolos Vermelhos Eutroféricos	Planalto de Campo Mourão	8 a 20%
Fazenda Rincão	Terra Roxa	Neossolos Litólicos	Planalto de São Francisco	8 a 20%
Paulo Ivan dos Santos (Fazenda Penelope)	Terra Roxa	Latossolos Vermelhos Eutroféricos	Planalto de Campo Mourão	0 a 8%
Benedito Antônio dos Santos Filho	Guaira	Latossolos Vermelhos Eutroféricos	Planalto de Campo Mourão	0 a 8%
Edela Toldo e Outros	Guaira	Latossolos Vermelhos Eutroféricos	Planalto de Campo Mourão	0 a 8%

Quadro 6 – Contexto morfopedológico das RPPNs inseridas na Bacia do Paraná 3.

Fonte: Autoria Própria.

O quadro 6 demonstra de forma mais simplificada os resultados obtidos e expressa a morfopedologia analisada em cada RPPN. Algumas RPPNs por possuírem áreas muito extensas possuem mais que uma característica, principalmente se tratando de classe de solos, isso demonstra quais os níveis de proteção ambiental que se pode adotar e em quais áreas o manejo das RPPNs são facilitadas.

4.3 VERIFICAÇÃO PAISAGÍSTICA DAS RESERVAS PARTICULARES DO PATRIMÔNIO NATURAL INSERIDAS NA BACIA DO PARANÁ 3.

Alguns municípios tem seu limite político-administrativo inteiramente dentro da Bacia do Paraná 3, e em outros, este limite esta parcialmente inserido nesta bacia. As RPPNs foram observadas de acordo com sua municipalidade, onde foram selecionados os municípios que estão por completo na BP3 e os que estão nas bordas da bacia.

Os municípios que possuem reservas particulares e estão por completo dentro da BP3 são: Guairá, Ramilândia, Diamante do Oeste e Vera Cruz do Oeste. Os demais, Medianeira, Cascavel, Toledo e Terra Roxa possuem suas áreas administrativas nos limites da BP3.

Esta visualização ocorreu seguindo os pontos em KML no software Google Earth Pro e os polígonos desenhados tiveram como objetivo avaliar como se comporta o fator de cobertura arbórea, suas formas e os usos do solo em torno das RPPNs, estes polígonos foram desenhados baseados nos visualizados em ambiente WebSIG na plataforma SgaGEO, portanto não expressam o limite real de cada RPPN só uma ideia de como seriam suas formas bem como suas localizações, a área foi projetada de maneira mais próxima possível da área verificada através do acervo do IAP.

4.3.1 RPPNs dos municípios que estão sobre o limite natural da BP3.

A única RPPN do município de Medianeira (Narciso Luiz Vannini I) está dentro da Bacia do Paraná 3 (Figura 8). Este município está sobre o divisor de águas desta e da Bacia do Rio Iguaçu.

A presente unidade de conservação está inserida em um ambiente com uso e ocupação predominantemente agrícola, e com algumas indústrias no entorno. Não há a presença de corpo hídrico próximo à reserva, a qual possui Latossolos Vermelhos Eutroféricos e declividade entre 0 - 8 %. Claramente se vê que não é uma unidade a qual foi planejada através de questões como solos ou relevos.



Figura 8 – RPPN Narciso Luiz Vannini I, MEDIANERA

Fonte: Google Earth Pro, 2014.

A reserva particular Estadual Recanto Ecológico presente na BP3 do município de Cascavel, o qual está localizado entre três das grandes Bacias hidrográficas do Paraná (Figura 9).



Figura 9 – RPPN Estadual Recanto Ecológico, CASCAVEL

Fonte: Google Earth Pro, 2013.

A RPPN Estadual Recanto Ecológico segue o rio presente no local. Por seguir o rio, as áreas próximas são coberturas florestais de matas ciliares, porém as demais coberturas das áreas próximas são preenchidas por agricultura. Esta unidade possui solos férteis, declividade baixa (0-8%), e está inserida de forma a proteger o corpo hídrico.

O município de Toledo é o que mais possui RPPNs dos municípios presentes na Bacia do Paraná 3, estas reservas são divididas em quatro fragmentos florestais como pode-se observar nas Figuras 10, 11, 12 e 13.



Figura 10 – RPPNs Wilson e Leonildo Donin, TOLEDO

Fonte: Google Earth Pro, 2013.



Figura 11 – RPPN Recanto Verde, TOLEDO

Fonte: Google Earth Pro, 2010.



Figura 12 – RPPNs Mitra Diocesana de Toledo e Osvaldo Hoffmann, TOLEDO

Fonte: Google Earth Pro, 2010.



Figura 13 – RPPN Estadual Recanto Ecológico, TOLEDO

Fonte: Google Earth Pro, 2014.

Através da Figura 10 observa-se que as RPPNs Wilson e Leonildo Donin estas RPPNs estão registradas como quatro unidades três em nome de Wilson

Donin e uma no nome de Leonildo Donin, analisando a figura vemos que esta está inserida junto á área urbana da cidade de Toledo. E ocupa basicamente toda área que ainda não foi reprimida pela área urbana, na área representada por este polígono, estão inseridos solos classificados como Latossolos Vermelhos Distroférricos e declividades que variam de 0 a 8%.

A figura 11 demonstra a RPPN Recanto Verde localizada a somente a 300m da primeira área urbana, as áreas ao entorno da reserva são majoritariamente agrícolas, e a RPPN esta auxilia a proteção do corpo hídrico presente em seu entorno, assim como faz RPPN Augusto Dunke representada pela Figura 13, a qual possui ao seu redor praticas agrícolas.

Na Figura 12, o polígono mostra as RPPNs Mitra Diocesana de Toledo e Osvaldo Hoffmann, unidades agrupadas, que possuem em seu entorno usos agrícolas, uma vez que esta região é dotada de solos tipo Latossolos Vermelhos Distroférricos que são ótimos para esta prática.

As RPPNs Paulo Ivan dos Santos, Fazenda Espigão e Fazenda Rincão estão inseridas no município de Terra Roxa, suas áreas que variam de 183 a 221 ha podem ser vistas nas Figuras 14, 15 e 16.



Figura 14 – RPPN Paulo Ivan dos Santos, TERRA ROXA

Fonte: Google Earth Pro, 2013.



Figura 15 – RPPN Fazenda Espigão, TERRA ROXA

Fonte: Google Earth Pro, 2013.



Figura 16 – RPPN Fazenda Rincão, TERRA ROXA

Fonte: Google Earth Pro, 2014.

Na figura 14 pode-se observar a RPPN Paulo Ivan dos Santos, esta reserva possui o uso das terras próximas reservado para a agricultura, assim como na reserva particular Fazenda Espigão, representada através da Figura 15, que é fragmentada em duas partes sendo uma menor na porção superior da imagem, e a outra maior, na porção inferior da imagem. Ambas as RPPNs seguem rios da região, e pode-se observar a presença de eventuais fragmentos florestais, provavelmente destinado a mata ciliar.

A Fazenda Rincão observada na Figura 16 está localizada no extremo sul do município de Terra Roxa, esta é rodeada por áreas agrícolas e demais fragmentos florestais.

Entre todas as reservas instauradas nos limites da Bacia somente a Fazenda Rincão e a Fazenda Espigão estão em áreas com declividade ondulada (8 – 20%), sendo estas mais suscetíveis a intempéries ambientais que as demais. Dentre todas as RPPNs dos limites da BP3, a única que apresenta solo com um grau de

fragilidade descrito por Ross (1994) como “Muito Forte”, é a Fazenda Rincão que possui solos Neossolos Litólicos, rasos e indicados para as praticas conservacionistas, as demais apresentam ou solos Latossolos Vermelhos Eutroféricos ou Nitossolos Vermelhos Eutroféricos.

4.3.2 RPPNs dos municípios que estão no interior da BP3

O município de Ramilândia possui duas RPPNs, sendo elas denominadas de COTREFAL II e Estadual Parque das Águas, estas estão expostas nas figuras 17 e 18, respectivamente.



Figura 17 – RPPN COTREFAL II, RAMILÂNDIA

Fonte: Google Earth Pro, 2014.

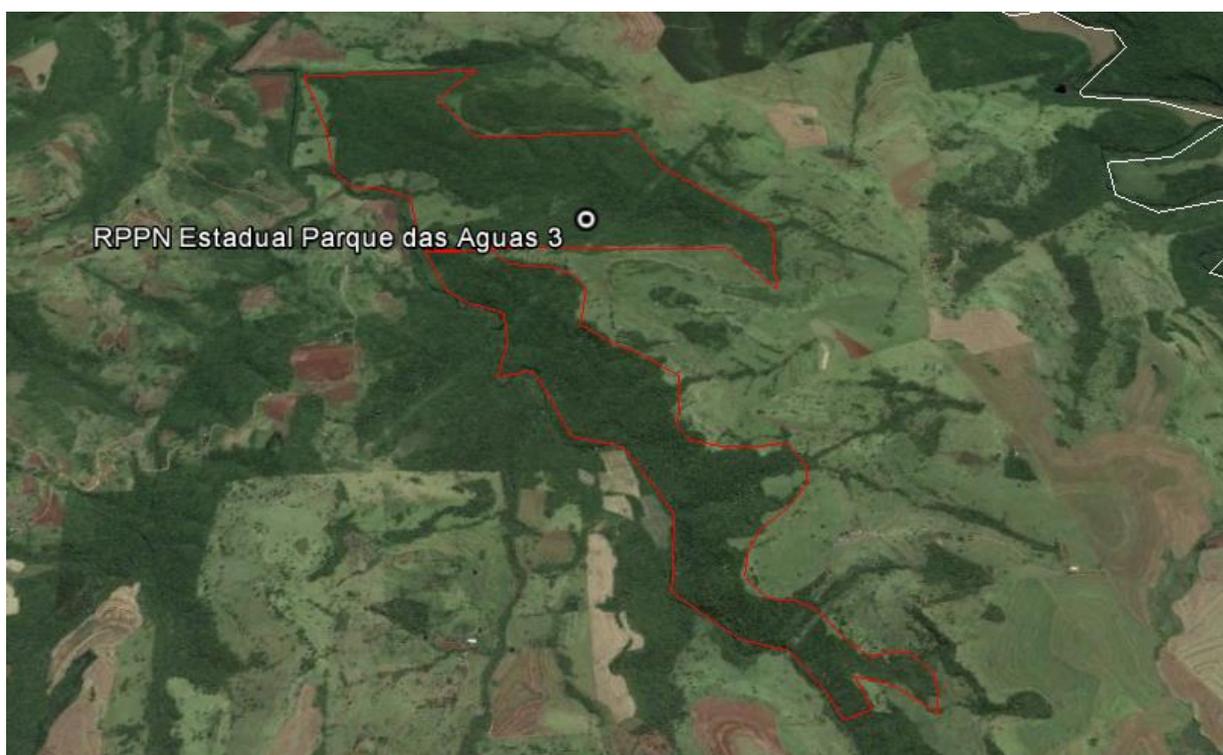


Figura 18 – RPPN Estadual Parque das Águas, RAMILÂNDIA

Fonte: Google Earth Pro, 2014.

Na Figura 17 está representada a unidade de conservação particular COTREFAL II, a ocupação territorial nas proximidades desta são, em maioria, unidades florestais e algumas áreas agrícolas.

A RPPN Estadual Parque das Águas é uma reserva de relativamente grande (Figura 18), e observa-se através do quadro 3 que esta é a segunda maior unidade particular inserida na Bacia do Paraná 3, a ocupação da área ao entorno da reserva é de áreas agrícolas e conta com algumas unidades florestais.

Por apresentarem declividades entre 20 e 45% tanto à unidade COTREFAL II quanto Estadual Parque das Águas, auxiliam no caráter protetivo das áreas próximas. Quanto à tipologia de solos, a reserva Estadual Parque das Águas possui solos tipo Neossolos Litólicos que são solos rasos e mais suscetíveis a intempéries, fazendo jus aos 400 ha destinados a proteção desta área.

A RPPN Almiro Jos se faz presente no município de Vera Cruz do Oeste e pode ser observada conforme a figura 19.



Figura 19 – RPPN Almiro Jos, VERA CRUZ DO OESTE

Fonte: Google Earth Pro, 2013.

Com entorno ocupado por áreas agrícolas e com algumas áreas arbóreas, a RPPN Almiro Jos (Figura 19) possui Neossolos Litólicos, solos rasos e jovens, e esta em uma área de declividade alta, auxiliando na proteção ao corpo hídrico próximo à mesma. Observa-se através desses pontos que esta unidade é um exemplo de RPPN bem planejada, seguindo um caráter protetivo morfopedológico.

O município de Diamante do Oeste possui quatro RPPNs, é o segundo maior em número de incidência dessas unidades de preservação, e é o primeiro quando se trata de área de RPPN, esta área pode ser observada nas RPPNs Estância Alvorada, Rubens Cadena Piovezan, Naude P. Prates e Carlos Penachi (Estância Serra Morrena) respectivamente demonstradas nas Figuras 20, 21, 22 e 23.

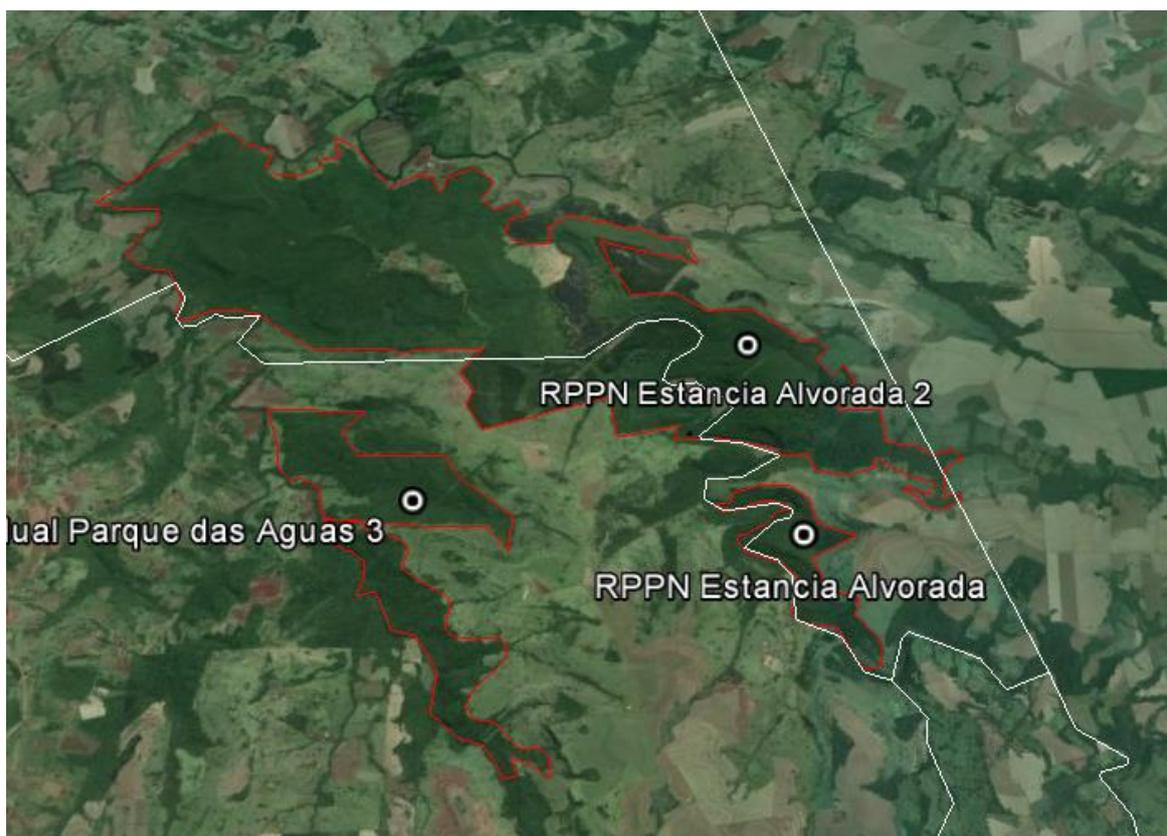


Figura 20 – RPPN Estância Alvorada, DIAMANTE DO OESTE

Fonte: Google Earth Pro, 2014.



Figura 21 – RPPN Rubens Cadena Piovezan, DIAMANTE DO OESTE

Fonte: Google Earth Pro, 2013.



Figura 22 – RPPN Naude P Prates, DIAMANTE DO OESTE

Fonte: Google Earth Pro, 2013.



Figura 23 – RPPN Carlos Penachi (Estância Serra Morena), DIAMANTE DO OESTE

Fonte: Google Earth Pro, 2013.

A Figura 20 demonstra a RPPN Estância Alvorada, esta unidade é a reserva ambiental de maior expressão na Bacia do Paraná 3, com uma área de 676 ha, seus solos são Neossolos Litólicos, e esta localizada entre o município de Diamante do Oeste e Ramilândia, avançando entre os limites municipais dos respectivos

municípios. O entorno da RPPN é formado por fragmentos florestais e áreas agrícolas, seguindo os contornos do rio presente no local, e apresentando assim uma declividade de 20 – 45%.

Na RPPN Rubens Cadena Piovezan (Figura 21) observa-se a falta de cobertura arbórea, característica diferente das demais unidades semelhantes a esta. Esta RPPN possui declividade variando de 20 a 45 % e entorno predominante de áreas agrícolas, possuindo solos Nitossolos Vermelhos Eutroféricos e Neossolos Litólicos.

A Figura 22 expressa a RPPN Naude P. Prates, esta unidade é a menor reserva localizada no município de Diamante do Oeste, possuindo alguns fragmentos florestais em seu entorno, porém com a maioria das áreas próximas, reservadas para a agricultura, esta também possui Neossolos Litólicos e alta declividade.

A RPPN Carlos Penachi, também chama de Estância Serra Morena pode ser visualizada na Figura 23, esta unidade possui 3 fragmentos distintos, ambos rodeados de áreas agrícolas e algumas áreas florestadas, os solos destes fragmentos são Nitossolos Vermelhos Eutroféricos e Neossolos Litólicos e estes possuem declividade entre 20 – 45%.

Nota-se que as quatro unidades de conservação particulares instauradas no município de Diamante do Oeste possuem solos rasos e não indicados para uso agrícola, além de possuírem alta declividade.

O município de Guaíra possui apenas duas RPPNs, a RPPN Benedito Antônio dos Santos Filho representada na Figura 24 e a RPPN Edela Toldo representada na Figura 25.



Figura 24 – RPPN Benedito Antônio dos Santos Filho, GUAÍRA

Fonte: Google Earth Pro, 2013.



Figura 25 – RPPN Edela Toldo, GUAÍRA

Fonte: Google Earth Pro, 2013.

As RPPNs Benedito Antonio dos Santos Filho e Edela Toldo do município de Guaíra representadas na Figura 20 e 21 possuem similaridades, com estarem

rodeadas de áreas agrícolas, além de solos do tipo Latossolos Vermelhos Eutroféricos e declividades variando de 0 a 8%.

As imagens dos polígonos que representam as RPPN geradas através do software Google Earth Pro, revelam que na maioria destas unidades, os usos próximos são voltados para a agricultura, e nem sempre estas RPPN estão próximas a corpos hídricos, características estas que contribuem positivamente para a conservação da biodiversidade, incentivo a educação ambiental, proteção das características morfopedológicas além de diversas outras funções de preservação que estas unidades possuem.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

- Através da realização desse estudo identificou-se e localizou-se as Reservas Particulares do Patrimônio Nacional inseridas dentro da faixa da Bacia hidrográfica do Paraná 3 e associou-se essas informações com a caracterização dessa, observando assim em quais situações cada uma das reservas particulares está estabelecida.
- Conseguiu-se discutir através da visualização em ambiente SIG, em quais contextos morfo-pedológicos estão instauradas as RPPNs da Bacia do Paraná 3.
- Verificou-se também, que as RPPNs presentes na Bacia do Paraná 3, com maiores áreas, estão inseridas em contextos geomorfológicos que necessitam de proteção ambiental.
- Foram identificadas 22 RPPNs, distribuídas em 8 municípios, com uma área total de 2210ha.
- O município que possui mais RPPNs é o município de Toledo, com 8 reservas, possuindo uma área total dessas unidades de apenas 71 hectares, o que representa 3,2% da área total de reservas particulares.
- O município com mais áreas de proteção destinadas a unidades de conservação particular é Diamante do Oeste, que possui 4 RPPNs, e um total de 979 hectares, o que representa 43,45% da área total de reservas deste porte na Bacia do Paraná 3.
- São necessários mais estudos observando unidades particulares em diferentes contextos e países para se conseguir avaliar como as questões sociais e legislativas de cada país influenciam na criação de reservas desse

porte, uma vez que estas são de caráter proativo e necessitam de uma percepção ambiental elevada para verificar a importância destas ao meio ambiente.

REFERÊNCIAS

ABREU, João José Lima de. **OS SIG NA GESTÃO DAS INFRAESTRUTURAS E ACTIVIDADES DOS SERVIÇOS MUNICIPALIZADOS DE SANEAMENTO BÁSICO DE VIANA DO CASTELO**. Viana do Castelo: Instituto Politécnico de Viana do Castelo, 2011. 119 p.

ALBUQUERQUE, José Lindomar C.. Migrações em territórios fronteiriços: a experiência cotidiana entre legislações nacionais, fronteiriças e regionais.. In: 38º ENCONTRO ANUAL DA ANPOCS, 38., 2014, Caxambu. **Migrações internacionais: legislações, estados e atores sociais**. São Paulo: Unifesp, 2014. p. 1 - 30.

ANAIS DO XXX CONGRESSO BRASILEIRO DE ESPELEOLOGIA, 30., 2009, Montes Claros. **CONSIDERAÇÕES GEOLÓGICAS E GEOMORFOLÓGICAS SOBRE A DISTRIBUIÇÃO DE CAVERNAS CARBONÁTICAS NO PRIMEIRO PLANALTO PARANAENSE**. Londrina, 2009. 7 p.

ARCHELA, Edison; FRANÇA, Valmir de; CELLIGOI, André. GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E DISPONIBILIDADE HÍDRICA SUBTERRÂNEA NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIBEIRÃO JACUTINGA. **Geografia**, Londrina, v. 12, n. 2, p.131-140, 2003.

ARAUJO, Wanessa Maria Santos; CRISTINA, Izabel; DIAS, Geiza Trindade. **PROPOSTA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA A RPPN – RESERVA PARTICULAR DE PATRIMÔNIO NATURAL – MONTE SANTO**. Palmas, 2008. 14 p.

AFONSO, Nuno Filipe Neves Viegas da Silva. **SIMULADOR DE CENÁRIOS SÍSMICOS EM AMBIENTE WEBSIG**. Lisboa: Universidade Técnica de Lisboa, 2008. 155 p.

BADE, Maicol Rafael; ROCHA, Anderson Sandro da; CUNHA, José Edézio da. **DEFINIÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DAS UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO PARANÁ (PARAGUAI)**. In: **SEMINÁRIO**

INTERNACIONAL DOS ESPAÇOS DE FRONTEIRA (III GEOFRONTEIRA), 3., 2015, Encarnación. Seminário. Encarnación: 2015

BADE, Maicol Rafael. **DEFINIÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DAS UNIDADES DE PAISAGEM DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO PARANÁ III (BRASIL/PARAGUAI)**. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Geografia, Centro de Ciências Humanas, Educação e Letras Programa de Pós-graduação Mestrado em Geografia, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon - Pr, 2014.

BALLER, Lindomar. **Caracterização de perfis longitudinais dos rios nas bacias hidrográficas do Paraná III (Brasil) e Alto Paraná (Paraguai)**. 2014. 88 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Geografia, Centro de Ciências Humanas, Educação e Letras Programa de Pós-graduação Mestrado em Geografia, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon - Pr, 2014.

BORBA, Vanderlei. **FRONTEIRAS E FAIXA DE FRONTEIRA: EXPANSIONISMO, LIMITES E DEFESA**. *Historiæ*, Rio Grande, v. 4, n. 2, p.59-78, 2013.

BORNIA, Luiz Giovanni; OLIVEIRA, Wérica Cardoso de. **ANÁLISE GEOMORFOLÓGICA DO MUNICÍPIO DE JARDIM OLINDA - PR**. In: **SEMANA DE GEOGRAFIA - UNESPAR**, 23. 2014, Paranavaí. Anais . Paranavaí: Unespar, 2014., p. 1 - 8.

BROERING, Andréia. **RESERVA PARTICULAR DO PATRIMÔNIO NATURAL (RPPN), PAISAGEM E INTEGRAÇÃO SOCIAL: UM ESTUDO DE CASO DA COMUNIDADE DO ENTORNO DA RPPN PASSARIM**. São Paulo: USP, 2011. 143 p.

BRITO NETO, Romildo Toscano de et al. **DETERMINAÇÃO DE VALORES FÍSICOS DE IMAGENS TM/LANDSAT- 5 UTILIZANDO A LINGUAGEM LEGAL PARA OBTER ÍNDICES DE VEGETAÇÃO**. **II Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação**, Recife, p.01-08, out. 2008.

CASTRO, Selma Simões de; SALOMÃO, Fernando Ximenes de Tavares. **Compartilhamento Morfopedológica e sua aplicação: Considerações Metodológicas**. *Geosp - Espaço e Tempo*, São Paulo, v. 7, p.27-37, 2000.

CAMARGO, Karen Carla; SPOLADORE, Ângelo. CONSIDERAÇÕES GEOLÓGICAS E GEOMORFOLÓGICAS SOBRE A DISTRIBUIÇÃO DE CAVERNAS CARBONÁTICAS NO PRIMEIRO PLANALTO PARANAENSE. In: 30 CONGRESSO BRASILEIRO DE ESPELEOLOGIA, 2009, Montes Claros: Sociedade Brasileira de Espeleologia. p. 11 - 19.

CESCO, Susana; FEIL, Helena Basso; PIMENTEL, Tiara Cristina. MEIO AMBIENTE E FRONTEIRA: A EXPLORAÇÃO DOS RECURSOS NATURAIS NA FRONTEIRA BRASIL-ARGENTINA-URUGUAI. In: **SEMINÁRIO INTERNACIONAL DOS ESPAÇOS DE FRONTEIRA (III GEOFRONTEIRA)**, 3., 2015, Encarnación, 2015.

COELHO, Maurício Rizzato; FIDALGO, Elaine Cristina; SANTOS, Humberto Gonçalves dos. **Solos: tipos, suas funções no ambiente, como se formam e sua relação com o crescimento das plantas**. Rio de Janeiro: Embrapa, 2013.

CORREIA, João Silvestre. **Concepção e Implementação de um WebSIG no Parque Nacional da Gorongosa usando software de código aberto e livre**. Lisboa: Instituto Superior de Estatística e Gestão da Informação da Universidade Nova de Lisboa, 2011. 92 p.

CORDEIRO, João Pedro; BARBOSA, Claudio Clemente Faria; CÂMARA, Gilberto. **CAPITULO 8: ÁLGEBRA DE CAMPOS E OBJETOS**.

COSTACURTA, Marco de Barros. **RESERVA PARTICULAR DO PATRIMÔNIO NATURAL (RPPN) FAZENDA SÃO GERALDO**. Bonito, 2006. 112 p.

EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 2. ed. Brasília: Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 2006.

FARIA, Thiago de Oliveira; VECCHIATO, Antonio Brandt; SALOMÃO, Fernando Ximenes de Tavares. Abordagem morfopedológica para diagnóstico e controle de processos erosivos. **Ambiente e Água**, Taubaté, v. 8, n. 2, p.215-232, 17 jul. 2013.

FRANCISCO, Paulo Roberto Megna; RIBEIRO, George do Nascimento; MORAES NETO, João Miguel de. Mapeamento da Deterioração Ambiental em Área de Vegetação de Caatinga. **Revista Brasileira de Geografia Física**, Campina Grande, v. 7, n. 2, p.304-318, 2014.

FRANCISCO, Paulo Roberto Megna. **MODELO DE MAPEAMENTO DA DETERIORAÇÃO DAS TERRAS SEMIÁRIDAS. XLII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola**, Fortaleza, p.1-8, ago. 2013.

FRANCISCO, Paulo Roberto Megna **ESTIMATIVA DA DEGRADAÇÃO DO MUNICÍPIO DE PICUÍ UTILIZANDO ÍNDICE DE DETERIORAÇÃO DAS TERRAS SEMIÁRIDAS. V Workshop de Mudanças Climáticas e Recursos Hídricos do Estado de Pernambuco**, Campina Grande, p.434-451, 2013.

GIMENES, Filipe Biaggioni Quessada; AUGUSTO FILHO, Oswaldo. Mapas de fragilidade ambiental utilizando o processo de análise hierárquica (AHP) e sistema de informação geográfica (SIG). **Anais XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - Sbsr**, Foz do Iguaçu, p.6564-6571, abr. 2013.

GONÇALVES, Geula Graciela Gomes. **PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS PARA DETERMINAÇÃO DA FRAGILIDADE AMBIENTAL DE BACIAS HIDROGRÁFICAS**. Dourados: Universidade Federal da Grande Dourados, 2010.

Governo do Estado de SÃO PAULO. **ROTEIRO PARA ELABORAÇÃO DE PLANO DE PROTEÇÃO DE RPPN**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente Fundação Florestal, 2011.

FROZZA, Angelo Augusto. **BANCO DE DADOS GEOGRÁFICOS E WEBMAPPING**. Camburiú: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, 2010.

HAMÕ, Denise. **MANUAL DE UTILIZAÇÃO DA FERRAMENTA PARA GESTÃO DE RPPN**. Brasília: WWF, 2007. 64 p.

HÖFIG, Pedro; ARAUJO-JUNIOR, Cezar Francisco. **CLASSES DE DECLIVIDADE DO TERRENO E POTENCIAL PARA MECANIZAÇÃO NO ESTADO DO PARANÁ**. Coffee Science, v. 10, p.195-203, abr. 2015.

Instruções para utilização de arquivos .kml ou .kmz no Google Earth. Brasil: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2006.

KAWAKUBO, Fernando Shinji et al. Caracterização empírica da fragilidade ambiental utilizando geoprocessamento. **Anais XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, Goiânia, p.2203-2210, abr. 2005.

LEI Nº 6.634. Brasília: Brasil, 02 maio 1979.

LEY Nº 2.532/05. REPUBLICA DEL PARAGUAY, Assunção, 17 fevereiro 2005.

LEMOS, Caroline Castanha de Ávila de; LEMOS, Delnir Monteiro de; OLIVEIRA, Carolina Larrosa de. Criação de um Sistema de Informações Geográfico com Espacialização das Unidades Básicas de Saúde e Escolas do Município de Rio Grande. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO - SBSR,, 16., 2013, Foz do Iguaçu. **Anais...** . Foz do Iguaçu: Inpe, 2013. p. 1 - 8.

LOPES, Camila Papa et al. A SUSTENTABILIDADE EM RESERVA PARTICULAR DO PATRIMÔNIO NATURAL - RPPN:: Alternativa Aplicada no Litoral Norte do Estado de São Paulo. **Patrimônio: Lazer & Turismo**, São Paulo, v. 6, n. 8, p.61-83, dez. 2009.

MELO, Marcelo Augusto Santana de; MACHADO, Mariana. **A Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) e os Cartórios de Registro de Imóveis**. São Paulo: Associação de Registradores Imobiliários de São Paulo, 2015. 39 p.

MESQUITA, Carlos Alberto Bernardo; VIEIRA, Maria Cristina Weyland. **RESERVAS PARTICULARES DO PATRIMÔNIO NATURAL DA MATA ATLÂNTICA**. 28. ed. São Paulo: Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, 2004. 51p.

MEZZOMO, Maristela Denise Moresco. **PLANEJAMENTO DA PAISAGEM E CONSERVAÇÃO DA NATUREZA EM RPPNs NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MOURÃO, PARANÁ**. 2013. 264 f. Tese (Doutorado) - Curso de Geografia, Setor de Ciências da Terra Departamento de Geografia Programa de Pós-graduação em Geografia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2013.

MINEROPAR. **ATLAS GEOMORFOLÓGICO DO ESTADO DO PARANÁ**. Curitiba: Governo do Estado do Paraná, 2006. 63 p.

MINEROPAR. **POTENCIALIDADES E FRAGILIDADES DAS ROCHAS DO ESTADO DO PARANÁ**. Curitiba: Governo do Estado do Paraná, 2005. 66 p.

Ministério da Integração Nacional; Secretaria de Programas Regionais. **FAIXA DE FRONTEIRA**: Programa de Promoção do Desenvolvimento da Faixa de Fronteira - PDFF. Brasília: Brasil, 2009. 66 p.

Ministério do Meio Ambiente. **I3GEO MÓDULO BÁSICO**. Brasília: 2007. 39

OJIDOS, Flávio; RIZZIERI, João; SIMÕES, Luciana Lopes. **RESERVA PARTICULAR DO PATRIMÔNIO NATURAL - RPPN: INICIATIVA CIDADÃ PARA A PROTEÇÃO DA NATUREZA**. São Paulo, 2008. 20 p.

PALHARES, José Mauro; PASSOS, Everton; SILVA, Amarildo Jorge da. MORFOESTRUTURA E MORFOESCULTURA: SUPERFÍCIES APLANADAS DO PLANALTO DE GUARAPUAVA – PR. **Ciência Geográfica**, Bauru, v. 15, n. 15, p.70-77, jan. 2011. Mensal.

PARANÁ. Marisa Valle Magalhães. **Leituras Regionais: Mesorregião Geográfica: Oeste Paranaense**. Curitiba: Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social - Iparides, 2003.

PEREIRA, Mauri César Barbosa; SCROCCARO, José Luiz; PEREIRA, Mauri César Barbosa. **Bacias Hidrográficas do Paraná: Série Histórica**. Curitiba: Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos - Sema, 2010.

RAMOS, Verônica Moreira; GUIMARÃES, Renato Fontes; REDIVO, André Luciancencov. Avaliação de Metodologias de Determinação do Cálculo de Áreas de Contribuição. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v. 4, n. 2, p.41-49, 2003..

RIBAS, Cilton. **CARACTERIZAÇÃO DA FERTILIDADE ATUAL DOS SOLOS DA REGIÃO DE GUARAPUAVA-PR**. 2010. 52 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agronomia, Programa de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Estadual do Centro-oeste, Guarapuava, 2010.

ROCHA, Danilo Serra da; PEREIRA, Rudiney Soares; TRINDADE, José Pedro Pereira. Aplicação de um Sistema WebGIS na Agricultura de Precisão. **Revista do Centro de Ciências Naturais e Exatas – Ufsm**, Santa Maria, v. 37, n. 4, p.262-273, 2015. Mensal.

SANTOS, Amanda Alves dos; BERNARDINO, Joice Martins Machado. **GEOPROCESSAMENTO APLICADO À IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS DE FRAGILIDADE AMBIENTAL NO PARQUE ESTADUAL DA SERRA DO ROLA MOÇA**. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 2010.

SANTOS, Leonardo José Cordeiro; OKA-FIORI, Chisato; CANALLI, Naldy Emerson. Mapeamento da vulnerabilidade geoambiental do estado do Paraná. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 37, n. 4, p.812-820, 1 dez. 2007.

SARMENTO, Eliana Casco; GIASSON, Elvio; WEBER, Eliseu José. **CARACTERIZAÇÃO DE MAPAS LEGADOS DE SOLOS: USO DE INDICADORES EM MAPAS COM DIFERENTES ESCALAS NO RIO GRANDE DO SUL**. Porto Alegre: Revista Brasileira Ci. Solo, 2014.

SEBRAE. **MATO GROSSO DO SUL SEM FRONTEIRAS Características e interações territoriais Bolívia-Brasil-Paraguai**. Campo Grande: Visão, 2010. 356 p.

SEPL, Secretaria do Planejamento e Coordenação Geral -. **Projeto Multissetorial para o desenvolvimento do Paraná**. Curitiba: Marco de Gestão Ambiental, 2012.

SILVEIRA, C. T.; OKA-FIORI, C.; FIORI, A. P.; ZAI, C.. **MAPEAMENTO DE DECLIVIDADE DE VERTENTES: APLICAÇÃO NA APA DE GUARATUBA / PARANÁ. VI SIMPOSIO NACIONAL DE GEOMORFOLOGIA**. 2006. 10 p.

SOUZA, José Luciano de; CÔRTE, Dione Angélica de A.; FERREIRA, Lourdes M.. **Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade: Perguntas e Respostas sobre RESERVA PARTICULAR DO PATRIMÔNIO NATURAL**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2012. 80 p.

SPÖRL, Christiane; ROSS, Jurandy Luciano Sanches. **ANÁLISE COMPARATIVA DA FRAGILIDADE AMBIENTAL COM APLICAÇÃO DE TRÊS MODELOS**. **Geosp - Espaço e Tempo**, São Paulo, v. 15, p.39-49, 2004.

STEIMAN, Rebeca. Territórios da conservação: novos arranjos espaciais na zona de fronteira da Amazônia Brasileira. In: **SEMINÁRIO INTERNACIONAL DOS**

ESPAÇOS DE FRONTEIRA (III GEOFRONTEIRA), 3., 2015, Encarnación. Seminário. Encarnacion, 2015

SOLOS FRÁGEIS: CARACTERIZAÇÃO, MANEJO, E SUSTENTABILIDADE. Embrapa, 2015.

SWAIN, Tânia Navarro. **Fronteiras do Paraná: Da colonização à migração.** Brasília: Universidade de Brasília, 1986.

Universidade Estadual do Oeste do Paraná; Itaipu Binacional; Comitê da Bacia Hidrográfica do Paraná 3. **Plano da Bacia Hidrográfica do Paraná 3: Características Gerais da Bacia.** Cascavel, 2011.

Universidade Estadual do Oeste do Paraná; Itaipu Binacional; Comitê da Bacia Hidrográfica do Paraná 3. **Plano da Bacia Hidrográfica do Paraná 3: Uso e Ocupação do Solo.** Cascavel, 2011.

VIMENEY, Letícia Nascimento. UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NA FAIXA DE FRONTEIRA BRASILEIRA: ANÁLISE DA EFETIVIDADE DE GESTÃO E MANEJO SEGUNDO BIOMAS. In: **SEMINÁRIO INTERNACIONAL DOS ESPAÇOS DE FRONTEIRA (III GEOFRONTEIRA)**, 3., 2015, Encarnación. Seminário. Encarnación: 2015.

KAWAKUBO, Fernando Shinji; MORATO, Rúbia Gomes; CAMPOS, Kleber Cavaça. **Caracterização empírica da fragilidade ambiental utilizando geoprocessamento.** In: XII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO. Goiânia: Inpe, 2005. p. 2203 - 2210.

ZIMBACK, Célia Regina Lopes. **Apostila: Formação do Solo.** Botucatu: Unesp, 2003.