



# **GEOGRAFIA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO PARANÁ 3:**

**fragilidades e  
potencialidades  
socioambientais**

**Anderson Sandro da Rocha  
Maicol Rafael Bade  
(Orgs.)**

# **GEOGRAFIA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO PARANÁ 3:**

**FRAGILIDADES E POTENCIALIDADES SOCIOAMBIENTAIS**





# **GEOGRAFIA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO PARANÁ 3:**

**fragilidades e potencialidades  
socioambientais**

**ORGANIZADORES:**

Anderson Sandro da Rocha e Maicol Rafael Bade

**Elaboração da ficha catalográfica**

Gildenir Carolino Santos  
(Bibliotecário)

**Editoração e acabamento**

Editora In House

**Editor responsável**

Márcio Martelli

**Diagramador**

Said Forhat

**Revisão**

George André Savy

**Capa**

Márcio Martelli

**Tiragem**

250 exemplares

Catálogo na Publicação (CIP) elaborada  
por Gildenir Carolino Santos – CRB-8ª/5447

G292 Geografia da bacia hidrográfica do Paraná 3: fragilidades e potencialidades socioambientais / Anderson Sandro da Rocha e Maicol Rafael Bade. – Jundiaí, SP: Ed. In House, 2018. 314 p.

ISBN: 978-85-7899-591-1

1. Geografia – Brasil. 2. Geografia – Paraná (Estado).
3. Rio Paraná, Bacia. I. Rocha, Anderson Sandro da (org.). II. Bade, Maicol Rafael (org.). III. Título.

18-0005

20ª CDD – 918.1

Impresso no Brasil

1ª edição 2018

ISBN: 978-85-7899-591-1

Todos os direitos desta publicação estão reservados à Editora In House, que detém os direitos autorais da obra para a Língua Portuguesa.

Proibida a reprodução total ou parcial desta obra sem a prévia autorização por escrito do editor ou do autor.

Jundiaí, SP, novembro de 2018.



**Editora In House**

[www.editorainhouse.com.br](http://www.editorainhouse.com.br) | [inhouse@terra.com.br](mailto:inhouse@terra.com.br)  
Curta nossa fanpage no Facebook: Editora In House  
Fones: (11) 4607-8747 / 99903-7599

editorainhouse Visite nossa loja virtual: [www.livrariainhouse.com](http://www.livrariainhouse.com)

“Eu... queria ver a paisagem daquelas áreas que não conhecia. Foi o começo da minha vida de geógrafo: ler e interpretar a paisagem, ter a noção da sequência dos cenários de um determinado espaço, passou a ser uma constante em toda a minha vida.”

**Aziz Nacib Ab’Saber** (2007).



# Apresentação

As grandes transformações realizadas pelas ações do homem, principalmente a partir da Revolução Industrial, como a devastação das florestas, a poluição urbana e industrial e a emissão de gases destruidores da camada de ozônio, entre outras, podem ser consideradas agentes de mudanças ambientais nas paisagens.

Embora a ideia de preservação e recuperação da natureza esteja bastante difundida entre a maioria das pessoas, particularmente com a inovação tecnológica das últimas décadas, o sentido de posse das coisas naturais como por exemplo dos solos e dos recursos hídricos ainda está muito presente nas ações humanas.

Ao mesmo tempo que a sociedade contemporânea surpreende com novas tecnologias, ampliando horizontes e superando limites, que pareciam estreitos há poucas décadas, nunca o Planeta foi tão degradado.

Os diversos ecossistemas, nos seus mais variados níveis de derivações e estágios de degradação, espelham, de forma cabal tanto o balanceamento dos conflitos entre a motivação econômica e a resistência civil, quanto a capacidade e/ou interesse do Estado em mediá-los.

Assim, ao que tudo indica não podemos mais permitir o desconhecimento de informações a respeito das dimensões temporais do homem e da natureza sob pena de provocarmos, mais do que uma crise, uma ruptura global.

Esta forma de pensamento parece indicar, na maioria das vezes, há falta de compreensão da paisagem geográfica como um meio integrado, onde a degradação de um elemento da natureza pode significar, em muitos casos, a perda das condições básicas de subsistência para as novas gerações. O que significa dizer que a melhor maneira de se cuidar da atual e das novas gerações é conhecer de maneira integrada o meio em que vivemos.

Nesse sentido, cabe resgatar o espaço banal, trabalhado na Geografia como espaço de todos e ao que tudo indica isso só vem sendo possível porque não há disciplina mais dinâmica no Brasil do que a Geografia e não há Geografia mais dinâmica que a brasileira.

Muitas vezes, a aceitação de uma ideia, de uma informação passa pela experiência de vida e que por isso há graus de aceitação. Nesse caso, devemos sempre nos perguntar quais os limites dessa amplitude? Já que os graus de aceitação, se situam entre o ceticismo e a credulidade. Ou seja, enquanto os céticos adotam a atitude de não aceitação até que haja prova, os crédulos aceitam sem exigir demonstração.

Cabe destacar que esse comprometimento deve ser reflexivo e cientificamente heterogêneo porque, na maioria das vezes, envolvem discussões de diversas áreas do conhecimento que ajudam a sociedade a esclarecer problemas como a degradação ambiental, a segregação espacial, o processo de favelização, a evolução e espacialização da marginalidade, auxiliando no planejamento com críticas e ações populares que ajudam no combate a este e outros problemas socioespaciais.

Todo esse conjunto de indagações e de inquietações, com discussões envolvendo docentes e acadêmicos da graduação e pós-graduação, do curso de Geografia da Unioeste, Campus de Marechal Cândido Rondon, vinculados a diferentes Grupos de Pesquisa, em particular o Grupo Multidisciplinar de Estudos Ambientais (GEA), muitos deles atualmente atuantes na docência de outras instituições de ensino, provocou a necessidade de elaboração desta obra “coletânea” que na medida do possível, contempla os resultados das pesquisas realizadas na bacia hidrográfica do Paraná 3.

Esse esforço, integra pesquisadores e cientistas dedicados aos estudos da Geografia da bacia hidrográfica do Paraná 3, com textos de identidade própria, inseridos numa mesma temática. Para melhor organização do livro optamos por estruturá-lo em quatro partes, a saber:

A primeira parte com a caracterização espacial e histórica da bacia hidrográfica do Paraná 3, dividida em dois capítulos: a) Caracterização físico espacial da bacia hidrográfica do Paraná 3; b) Caracterização histórica e evolução temporal do uso e cobertura da terra na bacia hidrográfica do Paraná 3.

A segunda parte apresenta a caracterização geoambiental da bacia hidrográfica do Paraná 3 com a divisão em três capítulos: a) Identificação e descrição de zonas de ruptura (Knickzones) nos principais rios da bacia hidrográfica do Paraná 3, Oeste

do Paraná; b) Fitogeografia da bacia hidrográfica do Paraná 3; c) Os compartimentos de paisagem na bacia hidrográfica do Paraná 3: relação solo-relevo e uso da terra.

A terceira parte com a caracterização socioeconômica da bacia hidrográfica do Paraná 3 com a divisão em três capítulos: a) O espaço agrário regional: criação e reprodução da pequena propriedade agrícola na bacia hidrográfica do Paraná 3; b) Ruralidades e urbanidades: novas relações campo-cidade nos municípios lindeiros ao Lago de Itaipu; c) Vulnerabilidade social da bacia hidrográfica do Paraná 3: educação, renda e qualidade de habitação.

E a quarta e última parte com o diagnóstico e prognóstico das fragilidades e potencialidades da bacia hidrográfica do Paraná 3 com a divisão em três capítulos: a) A fragilidade ambiental e as potencialidades de uso da terra na bacia hidrográfica do Paraná 3: bases para o planejamento; b) Programa Cultivando Água Boa: gestão de bacias hidrográficas pela usina hidrelétrica de Itaipu; c) Dados geoambientais e socioeconômicos da bacia hidrográfica do Paraná 3 em Ambiente de SIG: Subsídios para os estudos geográficos.

Por se tratar de uma obra multidisciplinar e coletiva, não se deve esperar um texto homogêneo, uma vez que cada autor teve a liberdade de desenvolvê-lo ao seu modo. Entretanto, esse esforço para oferecer uma diversificação de temas, desse recorte espacial, denominado de “bacia hidrográfica do Paraná 3”, seja o seu mérito.

Na condição de docente-pesquisador, membro do Grupo GEA, desde o início da sua formação, é com imensa satisfação que ao ver o produto final desta obra, considerada uma coletânea, tão importante e responsável em termos de conteúdo, permito-me concluir recomendando a leitura cuidadosa da obra e a consulta da literatura citada.

Para finalizar, quero agradecer a todos os autores que se dispuseram a trazer suas contribuições, em especial a professora Maria Teresa de Nóbrega, do Curso de Geografia da Universidade Estadual de Maringá, pela dobradinha na orientação de mestrandos e doutorandos e que muitos contribuíram para o fechamento desta obra. E, é a claro aos meus pupilos, Anderson Sandro da Rocha e Maicol Rafael Bade, que muito me orgulham tanto pela organização desta obra, sem medir esforços do seu início a sua conclusão, como pelas suas trajetórias acadêmicas desde o início das suas graduações, quando tive o prazer de conhecê-los, até na atualidade com seus títulos de doutores.

**José Edézio da Cunha**



# Prefácio

Reconheço como um privilégio ter podido ler este livro em primeira mão, e ter contribuído com algumas reflexões a título de prefácio. Mais gratificante ainda, é constatar que a coletânea foi organizada por dois egressos do jovem curso de graduação em geografia da Unioeste, Campus de Marechal Cândido Rondon – PR: Anderson Sandro da Rocha e Maicol Rafael Bade.

Tive a oportunidade de perceber a seriedade de como estes dois egressos se dedicaram aos estudos no período da graduação e pós-graduação. Contudo, não estão apenas de parabéns pela iniciativa da obra, mas principalmente por possibilitar à comunidade científica e aos demais interessados, um conjunto de saberes que se caracteriza como importante referencial para pesquisas futuras.

Em minha trajetória docente e de pesquisador, a exemplo dos autores que contribuíram para materializar a obra, pesquisei e sintetizei muitos textos sobre o espaço geográfico reconhecido como Oeste do Paraná. O ineditismo desta obra, contudo, foi discutir o Oeste do Paraná sob a perspectiva da rede hidrográfica que se forma na região e que escoar para o lago de Itaipu, antigo leito do rio Paraná. Conhecida como Bacia Hidrográfica do Paraná 3 (BP3), foi a unidade escalar escolhida pelos autores para discutir as fragilidades e potencialidades da Mesorregião Oeste do Paraná.

Cheguei com a família a este ambiente numa fase em que os narradores clássicos costumam chamar equivocadamente de “tempo dos pioneiros”. Os autores da coletânea procuraram dar uma resposta adequada ao assunto ao avaliar os impactos e metamorfoses ocorridos na região desde tempos mais antigos. Fica evidenciado que numa escala temporal mais longa, a concepção de pioneirismo adquire outras significações. Porém, quando cheguei a esta bacia (início dos anos de 1960), os impactos decorrentes da ação antrópica, aparentemente ainda eram pouco per-

ceptíveis. As pessoas poderão interpretar como história de pescador, o fato de eu ter ido pescar no arroio Guaçu e ter visto os peixes a dois metros de profundidade através da água cristalina. A palavra “agrotóxico” não havia ainda entrado em pauta. A soja parecia uma curiosidade, que quando madura se colhia com facão. O máximo da tecnologia para debulhar grãos era materializado pelo uso de trilhadeiras que alguns imigrantes, com uma modesta condição econômica melhor, trouxeram com a mudança do Rio Grande do Sul e Santa Catarina.

O “paraíso colonial” começou a se desestregar a partir da segunda metade dos anos de 1960. Uma palavra sedutora que prometia uma vida no campo com mais conforto, eficiência e menor esforço físico se popularizou rapidamente na região: destoca. De fato, a atividade braçal que exigia esforço físico diminuiu muito, contudo, outros males apareceram. Não demorou para que impactos socioambientais devastadores se materializassem decorrentes da agressiva tecnificação agrícola em pequenas propriedades.

Novo impacto viria com o represamento do rio Paraná, a perda das Sete Quedas e incontáveis propriedades agrícolas. Milhares de famílias a contragosto foram obrigadas a abandonar seus territórios de vida. A montante do lago desapareceu um dos maiores patrimônios naturais da humanidade. O poeta Carlos Drummond de Andrade materializou em versos o desaparecimento das Sete Quedas para dar lugar ao lago de Itaipu: “Sete quedas por nós passaram, e não soubemos, há, não soubemos amá-las, e todas sete foram mortas, e todas sete somem no ar, sete fantasmas, sete crimes dos vivos golpeando a vida que nunca mais renascerá”.

Os textos da coletânea me conduziram às concepções do geógrafo Eric Dardel quando este discute a comprometida apropriação utilitarista do meio com reflexos negativos a condição humana. Os autores da coletânea não ignoram a questão. Há complexidades nos estudos da paisagem que não aparecem numa imagem fotográfica. É preciso ir lá, cavar, observar, analisar, sobrevoar e concluir de forma científica, ambientalmente aceitável e humanamente adequada. O uso excessivo de agrotóxicos na região é ainda um desafio a ser vencido, e pode ser considerado um caso de segurança alimentar com graves implicações na saúde, tanto para quem produz quanto para quem consome. Mas ainda existem outros problemas.

Michel Roux, um cientista que se afina com o pensamento de Dardel, observa que habitar algum espaço, um território, poderia ser uma arte sutil, uma religião no

sentido primeiro do que religa, que pede para dar sentidos aos gestos mais profanos. Ele defende que a sabedoria dos primitivos, sua admiração diante da natureza, seu cuidado no uso do solo, da água, vem dessa maneira de decifrar o mundo, de compô-lo como um conjunto de linhas melódicas, carregadas de intensidade, das quais eles são coautores com os outros habitantes do planeta. A coletânea indica possibilidades de compreender poeticamente um ambiente de estudo, o que não deve ser entendido como uma atitude infantil de especulação e sobrevivência nesse espaço. Trata-se de se inscrever de forma responsável no território, sem deixar de fazer a crítica da inserção.

Volto a Dardel, refletindo sobre o período mais recente da colonização do Oeste do Paraná. Contemporâneo a esta fase, Dardel escreveria que as doutrinas contemporâneas do desespero e do absurdo, em contraste com a extraordinária habilidade técnica e científica, geraram um desencantamento do universo. Em decorrência, acabou emergindo um saber que nivela os relevos, aniquila as diferenças e apaga as cores. O pressuposto indica no seu contraponto, os caminhos que os diferentes autores perseguiram em seus escritos neste livro: materializar diferenças sem ocultá-las; discutir relevos sem nivelá-los; realçar cores sem mascará-las.

Informo ao leitor que Dardel defendia a ideia de que o saber geográfico precisaria surpreender e provocar uma inquietude no ser humano, pois ele responderia um interesse existencial do mesmo. Contudo, este saber exigiria o rompimento de um quadro fechado onde homens vistos como objetos passem a se sentir como sujeitos. Sujeitos de um mundo em que a natureza já desfigurada ameaça ruir.

A atualidade de Dardel é revolucionária ao propor que se deveria compreender a geografia não como um quadro fechado em que os homens se deixam observar tal como insetos de um terrário, mas como o meio pelo qual o homem realiza sua existência, enquanto a Terra é uma possibilidade essencial de seu destino. Em minha opinião a coletânea aponta para esta direção. Dedicar-se a natureza é acima de tudo se importar com a vida.

Um dos capítulos discute a vulnerabilidade social nos municípios da BP3. O estudo aponta disparidades regionais e a necessidade de políticas específicas no intuito de superá-las. Em outro momento os autores observam: “Os processos de desenvolvimento histórico e econômico, evidenciados neste espaço, demonstram em vários casos, incompatibilidade de usos frente às condições naturais”. Há, portanto, desafios a serem vencidos na BP3.

E por último, mas não menos importante, é preciso destacar o uso de geotecnologias que possibilitam uma análise integrada da paisagem. A metodologia envolvendo procedimentos tecnológicos relativamente recentes aplicados a BP3 aparece no último capítulo da obra e é apresentada como relevante subsídio para estudos geográficos na atualidade. Ela deverá estar cada vez mais presente em investigações que exijam uma visão holística da paisagem. Esta parece ser a proposta transversal que emerge nas reflexões desenvolvidas na obra. Segundo os autores, “a análise integrada dos componentes que regem a relação sociedade-natureza e tão explorada na geografia depende cada vez mais de dados detalhados em escala temporal e espacial para alcançar resultados consistentes e fieis à realidade”.

Externo um abraço aos autores e organizadores da obra com os quais tantas vezes cruzei em sala de aula, eventos, reuniões, corredores, bancas. Estou convencido de que a publicação do livro materializa um importante marco do saber geográfico sobre o Oeste do Paraná ao término da segunda década do século XXI.

**Tarcísio Vanderlinde**

Primavera de 2018

# Sumário

## CARACTERIZAÇÃO ESPACIAL E HISTÓRICA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO PARANÁ 3

Caracterização Físico Espacial da Bacia Hidrográfica do Paraná 3. . . . . 21

**José Edézio da Cunha**

Caracterização Histórica e Evolução Temporal do Uso  
e Cobertura da Terra na Bacia Hidrográfica do Paraná 3 . . . . . 39

**Maicol Rafael Bade e Anderson Sandro da Rocha**

## CARACTERIZAÇÃO GEOAMBIENTAL DA BACIA HIDROGRÁFICA DO PARANÁ 3

Identificação e Descrição de Zonas de Ruptura (Knickzones)  
nos Principais Rios da Bacia Hidrográfica do Paraná 3, Oeste do Paraná . . . . 77

**Oscar Vicente Quinonez Fernandez e Lindomar Baller**

Fitogeografia da Bacia Hidrográfica do Paraná 3. . . . . 99

**Karin Linete Hornes e Elcisley David Almeida Rodrigues**

Os Compartimentos de Paisagem na Bacia Hidrográfica  
do Paraná 3: relação solo-relevo e uso da terra . . . . . 121  
**Anderson Sandro da Rocha, Maicol Rafael Bade,  
Maria Teresa de Nóbrega, José Edézio da Cunha, Vanda Moreira Martins**

## **CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO PARANÁ 3**

O Espaço Agrário Regional: Criação e Reprodução da Pequena Propriedade  
Agrícola na Bacia Hidrográfica do Paraná 3 . . . . . 153  
**Anderson Bem**

Ruralidades e Urbanidades: Novas Relações Campo-Cidade nos Municípios  
Lindeiros ao Lago de Itaipu. . . . . 173  
**Adriana Eliane Casagrande Bade e Edson Belo Clemente de Souza**

Vulnerabilidade Social da Bacia Hidrográfica do Paraná 3:  
Educação, Renda e Qualidade da Habitação . . . . . 199  
**Maicol Rafael Bade, Maria Teresa de Nóbrega, José Edézio da Cunha**

**DIAGNÓSTICO E PROGNÓSTICO  
DAS FRAGILIDADES E POTENCIALIDADES  
DA BACIA HIDROGRÁFICA DO PARANÁ 3**

A Fragilidade Ambiental e as Potencialidades de Uso  
da Terra na Bacia Hidrográfica do Paraná 3: Bases para o planejamento . . . .231  
**Anderson Sandro da Rocha, Maria Teresa de Nóbrega, José Edézio da Cunha**

Programa Cultivando Água Boa: Gestão de Bacias Hidrográficas  
pela Usina Hidrelétrica de Itaipu . . . . .259  
**Silvana Severino da Silva e Edson dos Santos Dias**

Dados Geoambientais e Socioeconômicos da Bacia Hidrográfica  
do Paraná 3 em Ambiente de Sig: Subsídios para Estudos Geográficos . . . .283  
**Anderson Sandro da Rocha, Ericson Hideki Hayakawa,  
Vanderlei Leopold Magalhães, Maicol Rafael Bade**

Os Autores . . . . .309



**CARACTERIZAÇÃO  
FÍSICO ESPACIAL DA  
BACIA HIDROGRÁFICA  
DO PARANÁ 3**



# Caracterização Físico Espacial da Bacia Hidrográfica do Paraná 3

José Edézio da Cunha

## INTRODUÇÃO

A bacia hidrográfica, objeto de análise espacial de diferentes estudos geográficos, permite correlacionar dados físico-naturais, econômicos e sociais de forma integrada. Nas últimas décadas esta unidade e escala de estudo da paisagem vêm se configurando uma importante ampliação dos estudos multidisciplinares. Vale ressaltar que essas pesquisas, quando desenvolvidas com enfoque socioambiental, trazem informações importantes para o diagnóstico e prognóstico ambiental, subsidiando projetos de gestão e planejamento em espaços urbanos e rurais.

Santos (2004) utiliza o recorte da bacia hidrográfica como suporte aos estudos de planejamento ambiental em áreas rurais e urbanas, por ser um sistema natural bem delimitado, composto por um conjunto de terras topograficamente drenadas por um curso de água e seus afluentes, cujas interações são associadas. Vale destacar que a utilização da bacia hidrográfica como unidade de estudo “permite a integração multidisciplinar entre diferentes sistemas de planejamento e gerenciamento, estudo e atividade ambiental” (NASCIMENTO, 2008, p. 107-108).

Guerra, Silva e Botelho (2010) ressaltam que, no Brasil, as décadas de 1980 e 1990 são marcadas por diversos trabalhos que têm na bacia hidrográfica sua unidade fundamental de pesquisa, ao contrário das áreas de estudo anteriormente muito utilizadas, como as unidades político-administrativas (distritos, municípios, etc.)

ou aquelas delimitadas por linhas de coordenadas geográficas, formando quadrículas definidas em cartas topográficas.

A legislação nacional (Lei de Águas, nº 9.433/97) incorpora a bacia hidrográfica como unidade físico-territorial de planejamento e gestão ambiental, identificando a água como um bem econômico, de interesses múltiplos. No âmbito estadual a Lei de Recursos Hídricos, nº 12.726, de 26 de novembro de 1999, institui as diretrizes e critérios para o gerenciamento de recursos hídricos e também adota a bacia hidrográfica como unidade de análise espacial.

A Resolução N° 024/2006/SEMA, reconhece que o Paraná possui 16 bacias hidrográficas, a saber: Bacia Litorânea, Bacia do Ribeira, Bacia do Cinzas, Bacia do Iguaçu, Bacias do Paraná 1, 2 e 3, Bacia do Tibagi, Bacia do Ivaí, Bacia do Piquiri, Bacia do Pirapó, Bacia do Itararé, Bacias do Paranapanema 1, 2, 3 e 4 (SEMA, 2013). Como recorte espacial, esta obra, apresenta dados dos estudos realizados na bacia hidrográfica do Paraná 3 (BP3), que representa cerca de 4% do território paranaense.

## **LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO GEOGRÁFICA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO PARANÁ 3**

A bacia hidrográfica do Paraná 3 (BP3) localiza-se na mesorregião Oeste do Estado do Paraná, entre as latitudes 24°01' S e 25°35' S e longitudes 53°26' W e 54°37' W, abrangendo uma área de aproximadamente 8.000 km<sup>2</sup> que abriga, de modo parcial ou total, os territórios de 28 municípios (Figura 1). Os municípios inseridos na bacia apresentam uma população de 997.721 habitantes (IBGE, 2010).

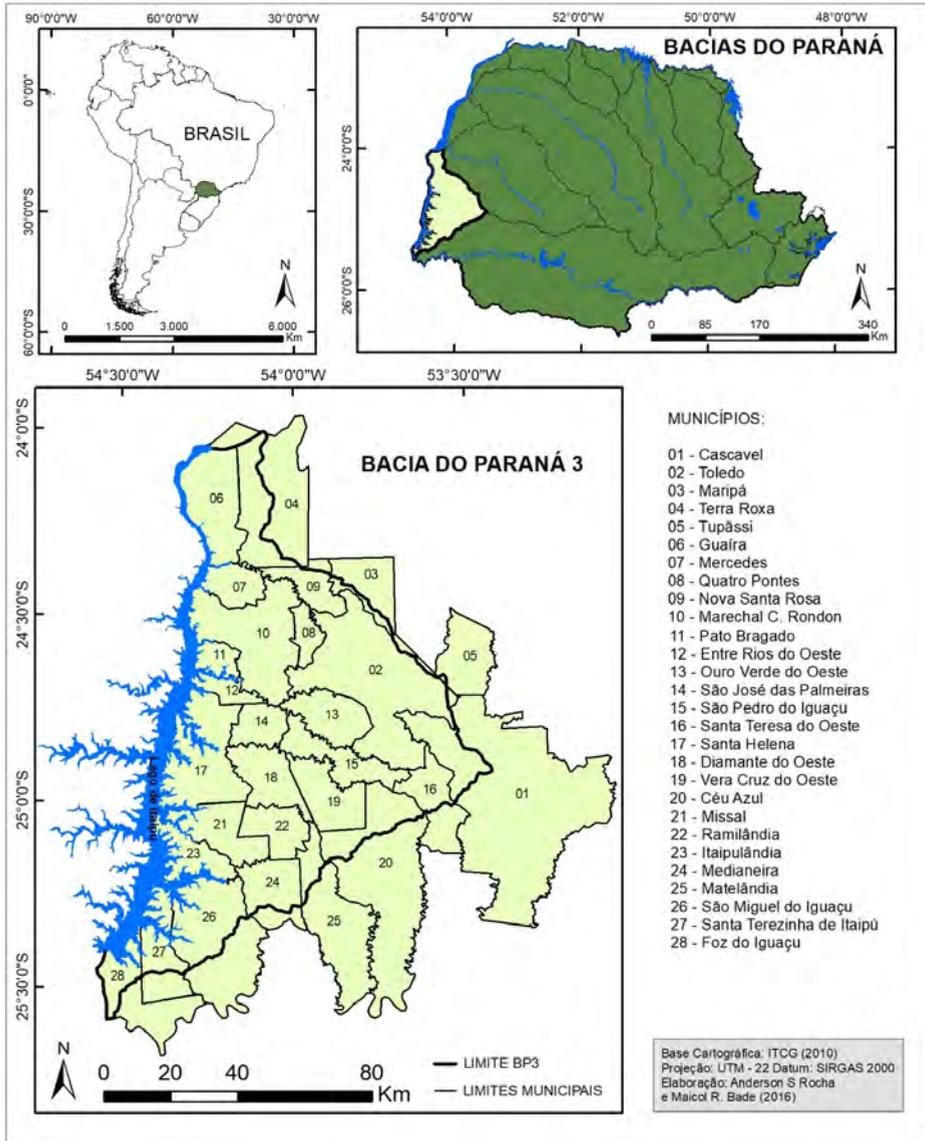


FIGURA 1: LOCALIZAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO PARANÁ 3.  
 FONTE: ROCHA (2016).

A BP3 compreende um conjunto de bacias com direcionamento de drenagem de leste para oeste, tributárias do rio Paraná, que deságuam diretamente no Reservatório do Lago de Itaipu. A BP3 é subdividida em 12 sub-bacias, abrangendo

do os cursos principais dos rios Taturí, Choroó, Guaçu, Marreco, São Francisco Verdadeiro, Santa Quitéria, São Francisco Falso Braço Norte, São Francisco Falso Braço Sul, São Vicente, Ocoí, Pinto e Passo-Cuê (Figura 2).

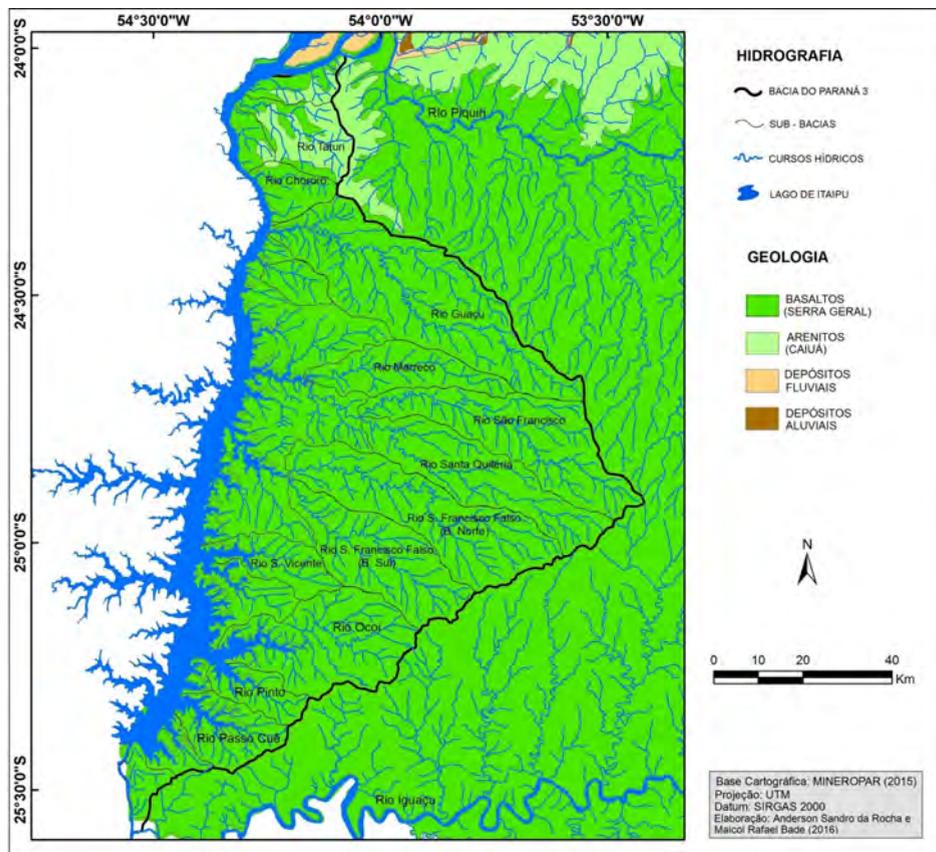


FIGURA 2 – HIDROGRAFIA E GEOLOGIA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO PARANÁ 3. FONTE: ROCHA (2016)

O padrão de drenagem predominante é dendrítico e sub-dendrítico. Embora, em alguns setores, apresente padrão sub-retangular. A densidade de drenagem varia relativamente pouco no interior da BP3. O setor central, onde se localizam os rios São Francisco Verdadeiro e Falso, apresenta uma densidade de drenagem baixa,

de valor médio de 0,65 km/km<sup>2</sup>. Na porção Leste, região entre Cascavel, Toledo e Santa Teresa do Oeste, que corresponde aos setores topograficamente mais altos e que abriga, grande parte, dos trechos superiores e cabeceiras dos principais cursos da unidade hidrográfica, a densidade de drenagem também é baixa, com valor médio de 0,68 km/km<sup>2</sup>. Entretanto, nos setores localizados às margens do Rio Paraná, topograficamente mais baixos e caracterizados por relevo relativamente plano, observa-se o maior valor médio de densidade (0,90 km/km<sup>2</sup>), reflexo, de acordo com Fernandez *et al.* (2011), da maior quantidade de cursos d'água de primeira ordem, que drenam diretamente para o lago de Itaipu.

Os principais cursos hídricos da BP3 apresentam comportamentos diferenciados em relação às condições morfológicas dos perfis longitudinais e a presença setorizada de anomalias, marcadas por rupturas de declives (BALLER, 2014). Para o autor, os rios localizados na parte central da bacia (Guaçu, São Francisco Verdadeiro, Santa Quitéria e São Francisco Braço Norte) compreendem traçados e segmentos convexos, com maior concentração de trechos anômalos, onde se identificam as rupturas de declive (*knickzones*). Já os rios localizados nos extremos Norte e Sul da bacia (Taturi, Passo-Cuê, Pinto e São Vicente) possuem perfis mais próximos de um traçado côncavo, ausência de rupturas e menor desenvolvimento altimétrico. A presença de setores anômalos, evidenciados pelas rupturas de declive, pode estar relacionada, ainda de acordo com Baller (2014), aos fatores estruturais, como a sequência de derrames basálticos e os lineamentos geológicos existentes na área de abrangência da BP3.

Do ponto de vista geológico a área de estudo encontra-se inserida no interior da Bacia Sedimentar do Paraná, onde o substrato é constituído predominantemente por rochas basálticas da Formação Serra Geral, constituídas pelos derrames vulcânicos da era Mesozoica e do período Cretáceo. Ao Norte da bacia, observa-se uma zona de contato entre rochas ígneas efusivas e as rochas sedimentares compostas por arenitos da Formação Caiuá, também do Cretáceo. Às margens do Rio Paraná, verificam-se sedimentos recentes de idade Quaternária compondo os depósitos de origem fluvial e aluviais (MINEROPAR, 2015).

As rochas efusivas, dominantes na área, caracterizam-se regionalmente por empilhamentos sucessivos de lavas, compostas por unidades tabulares (derrames) individualmente bem definidas, denominadas de *trapp*, com espessura média de 30

metros (NARDY *et al.*, 2002). Cada derrame apresenta, por sua vez, ao longo da sua espessura, variações texturais e estruturais.

Apesar do substrato geológico predominantemente basáltico, é possível observar importantes variações topográficas e morfológicas que permitem identificar diferentes ambientes geomórficos nos setores de montante, intermediário e inferior, localizados às margens do rio Paraná.

O setor de montante, entre 500 e 800 metros de altitude, abriga as principais nascentes dos rios que drenam a unidade hidrográfica BP3. Caracteriza-se predominantemente por colinas amplas a médias com topos planos, alongados e vales em V, modelados por vertentes convexo-retilíneas, com declividades que variam entre 0-12%. Esse setor representa o início do interflúvio que delimita a bacia do Paraná 3 e as bacias do rio Iguazu, ao Sul, e a do Piquiri, ao Norte. O setor intermediário da bacia, entre 300 e 500 metros de altitude, situado ao longo dos cursos médios dos rios Marreco, São Francisco Verdadeiro, Santa Quitéria, São Francisco Falso – Braço Norte e Sul, representa o ambiente geomorfológico de maior dissecação atual da bacia. Nesse setor, as vertentes são convexo-côncavas e convexo-retilíneas, muitas vezes segmentadas em patamares, alternando declividades fracas e muito fortes – entre 6 e 30%. Os topos dos níveis topográficos embutidos entre os espigões principais são curtos e estreitos e os vales em V e U, conferem um aspecto geral de relevo amorreado. O setor inferior bacia, com altitudes dominantes entre 200 e 300 metros, localizado às margens do rio Paraná, contempla o ambiente geomorfológico de menor entalhe. É basicamente composto por colinas médias a amplas, topos largos e achatados e vertentes convexo-retilíneas com declividades fracas, predominantes entre 0-3%, formando vales em V abertos (Figura 3).

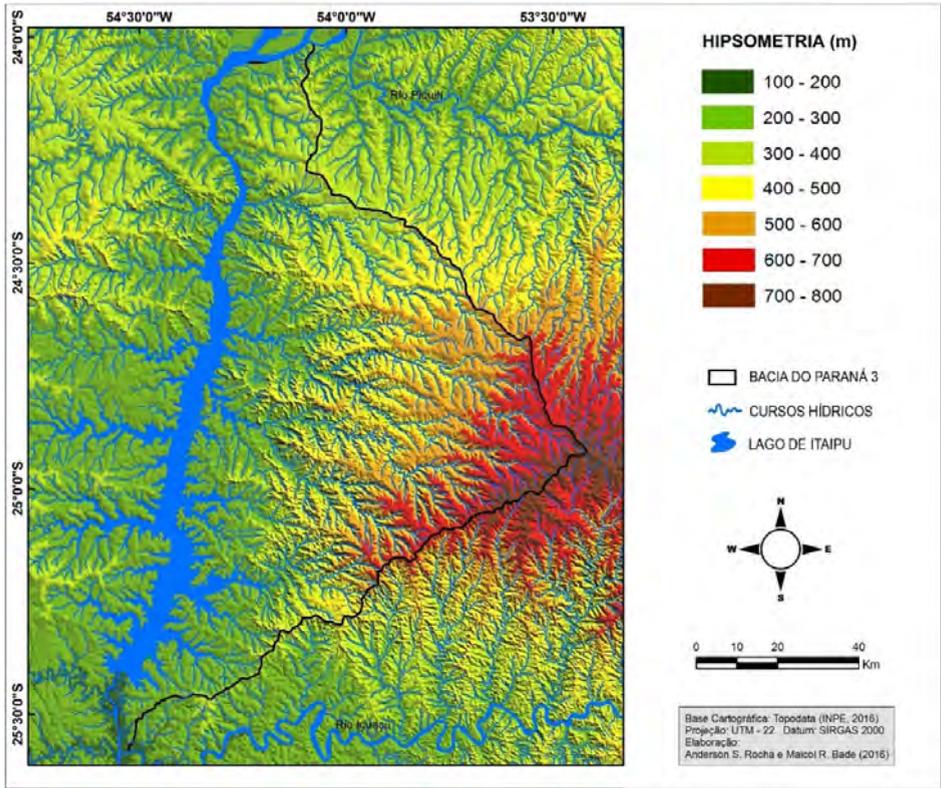


FIGURA 3 – HIPSOMÉTRIA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO PARANÁ 3.  
 FONTE: ROCHA (2016)

No que se refere à cobertura pedológica, constata-se que as principais classes de solos presentes na BP3 são os Latossolos Vermelhos e Nitossolos Vermelhos em associação com os Neossolos Litólicos e Argissolos Vermelhos, sendo que, os Gleissolos Háplicos e Organossolos Háplicos aparecem em pequenas áreas planas e alagadiças, às margens do Rio Paraná.

Do ponto de vista climático, na BP3, ocorre o clima Cfa da classificação de Köppen (1990). A área de abrangência da bacia, compreende variações significativas no comportamento dos principais elementos climáticos (pluviosidade e temperatura). De acordo com as cartas climáticas do estado do Paraná (Caviglione *et al.*, 2000), os totais anuais mais elevados de precipitação ocorrem no setor leste e sul da bacia, onde

variam entre 1900 e 2100 mm. Entretanto, em direção ao norte, os valores diminuem, variando os totais anuais entre 1400 e 1500 mm, próximo a Guaira. As temperaturas médias anuais, também apresentam variações significativas, caracterizadas por médias entre 20-21°C, na região de Cascavel, 21-22°C, na área de Foz do Iguaçu e 22-23°, nas proximidades do Rio Paraná, estendendo-se no sentido norte em direção à Guaira.

No âmbito da distribuição dos remanescentes fitogeográficos, destacam-se as formações: Floresta Estacional Semidecidual Submontana, Floresta Estacional Semidecidual Montana e Floresta Ombrófila Mista Montana, a última ocupando os setores topográficos mais elevados (ITCG, 2018).

Cabe ressaltar que a espacialização da distribuição fitogeográfica e climática apresenta forte correlação com a setorização topográfica da bacia. Nos setores de montante, caracterizados pelas cotas entre 600 e 800 metros de altitude, domina a Floresta Ombrófila Mista e o clima Cfb. Nas áreas que apresentam altitudes entre 500 e 600 m, verifica-se a Floresta Estacional Semidecidual Montana, enquanto nas cotas entre 100 e 500 m ocorre a Floresta Estacional Semidecidual Submontana, ambas submetidas ao clima Cfa.

No contexto regional, a bacia apresenta em suas regiões limítrofes duas importantes unidades de conservação: o Parque Nacional do Iguaçu, situado junto ao limite sul da área, e o Parque Nacional de Ilha Grande, localizado junto ao limite norte. As unidades de conservação contemplam a presença de dois corredores de biodiversidade o Caiuá-Ilha Grande e o Iguaçu-Paraná.

Em relação ao uso e cobertura da terra, verifica-se que a unidade da BP3 contempla, principalmente, os usos agrícolas e pecuários (Figura 4). Os remanescentes florestais distribuem-se principalmente às margens dos principais cursos hídricos, assim como em setores onde há maiores limitações físico-naturais (altas declividades e solos de baixa fertilidade natural) que impedem o desenvolvimento de atividades antrópicas. É importante destacar, que ao longo do tempo, o uso intensivo da área para a agropecuária quase que dizimou a vegetação nativa. Embora a vegetação natural tenha sido devastada no processo de ocupação, verifica-se uma área representativa de mata (natural e reflorestada), ao longo da bacia. Atualmente, a vegetação ocupa uma área superior a 16% do total, sendo que grande parte é correspondente a áreas reflorestadas após a formação do reservatório de Itaipu, com incentivo do programa Cultivando Água Boa.

A margem esquerda do reservatório de Itaipu, juntamente com os afluentes do rio Paraná situados em território brasileiro, somam uma área de aproximadamente 618 km<sup>2</sup>. A relevante área, composta por corpos hídricos, reflete a grande magnitude da área alagada, responsável pelo expressivo percentual de corpos hídricos, superior a 7% do total da área de estudo.

As áreas urbanizadas, ao longo da unidade hidrográfica, ocupam cerca de 2% do território. As principais sedes municipais localizam-se, em sua maioria, nas regiões limítrofes aos divisores de água da bacia e encontram-se dispostas, principalmente, nos setores de topo, onde normalmente se verificam as áreas mais aplainadas do relevo (Figura 4).

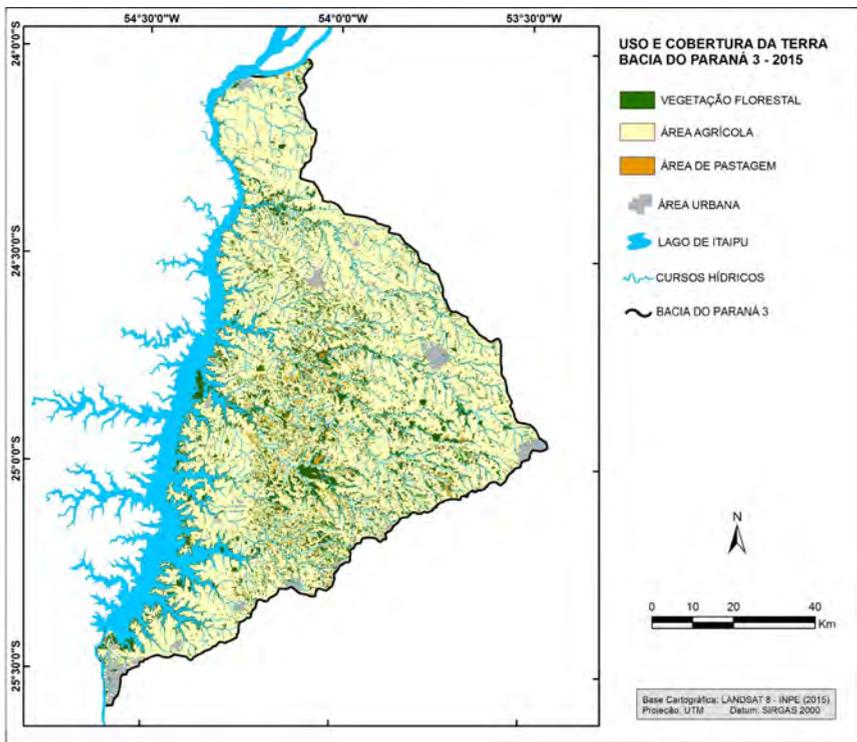


FIGURA 4 - USO E COBERTURA DA TERRA NA BACIA HIDROGRÁFICA DO PARANÁ 3.  
FONTE: ROCHA (2016)

A agricultura compõe a classe de uso dominante e abrange cerca de 70% da área total da bacia. Em geral, os cultivos agrícolas são de soja, milho, trigo e aveia e apresentam sistema de manejo de plantio direto. A distribuição das áreas agrícolas encontra-se especialmente associada aos setores de relevo com baixa dissecação e solos mais profundos, localizados nos setores alto e baixo da bacia.

A atividade pecuária, representada pelos setores compostos por áreas de pastagens, ocupa pouco mais de 2% da área de estudo. Esses setores normalmente exibem o manejo de gado (corte e leiteiro) de forma extensiva. Em termos de localização, as pastagens ocupam basicamente o setor intermediário da bacia, onde predominam alta dissecação do relevo e solos rasos. No setor norte da BP3, também se verifica uma estreita faixa composta pela pastagem associada às áreas recobertas com solos de textura média, oriundos das rochas areníticas.

Entre as atividades, o agronegócio e a agricultura familiar, configuram-se como o principal agente econômico e de desenvolvimento da região. Ressalta-se que no contexto da BP3, existem dois modelos de agricultura; o agronegócio, com produção geralmente voltada à exportação, com predomínio de médias e grandes propriedades; e a agricultura familiar, definida como a propriedade onde se utiliza mão de obra da própria família e cujo tamanho não exceda 4 módulos fiscais (na região Oeste do Paraná, 4 módulos fiscais correspondem à aproximadamente 72 hectares).

É importante destacar que na região oeste paranaense, mesmo nas pequenas propriedades, a agricultura está diretamente relacionada à agroindústria, e também utiliza técnicas modernas de produção. Conforme o Iparde (2008, p. 9), nessa região, a complementariedade das atividades produtivas resulta em uma agroindústria dinâmica com importantes impactos regionais, capazes de provocar rearranjos na estrutura fundiária local e na configuração populacional, consolidando uma densa rede de cidades, sendo que em muitos casos os setores secundários e terciários estão diretamente ligados às atividades agroindustriais.

Diante de um contexto estratégico e econômico, merece destaque a importância da região Oeste, tanto no estado como no país com os polos econômicos de Cascavel, Foz do Iguaçu e Toledo.

Já a hidrelétrica de Itaipu, aparece como uma das principais fornecedoras de energia para o Brasil, como também para o Paraguai. Destaque também para o

turismo na região, principalmente relacionado as Cataratas do Iguazu e a barragem da usina hidrelétrica, localizados na cidade de Foz do Iguazu, que atraem milhares de pessoas anualmente.

De modo geral, a estrutura socioeconômica da BP3, refletida em sua dinâmica agropecuária, agroindustrial e turística, apresenta forte conexão com a estrutura geocológica dos compartimentos de paisagem, delimitados na bacia, já que estes representam, também, a base dos recursos naturais apropriados e transformados pela sociedade e economia local. Assim, tendo em vista as inter-relações existentes entre as atividades socioeconômicas e o potencial ecológico, faz-se necessário o reconhecimento das principais unidades de paisagem da área em estudo.

### **OS COMPARTIMENTOS DE PAISAGEM NA BACIA HIDROGRÁFICA DO PARANÁ 3**

A bacia hidrográfica do Paraná 3, apresenta cinco grandes compartimentos de paisagem (Figura 5): 1 – Unidade de Cascavel; 2 – Unidade de São Francisco; 3 – Unidade Foz do Iguazu; 4 – Unidade Marechal Cândido Rondon; 5 – Unidade de Guaíra. Destas, a unidade de Cascavel apresenta três subunidades: (1.A) - subunidade de Toledo, (1. B) - subunidade de Santa Teresa do Oeste e (1. C) - subunidade de Nova Santa Rosa (BADE, 2014; ROCHA *et al.*, 2016).

As unidades e as subunidades de paisagem apresentam importantes variações em termos de estrutura geocológica (geologia, clima, vegetação, relevo, solos), que condicionam usos e atividades antrópicas diferenciadas em razão de seu potencial ecológico.

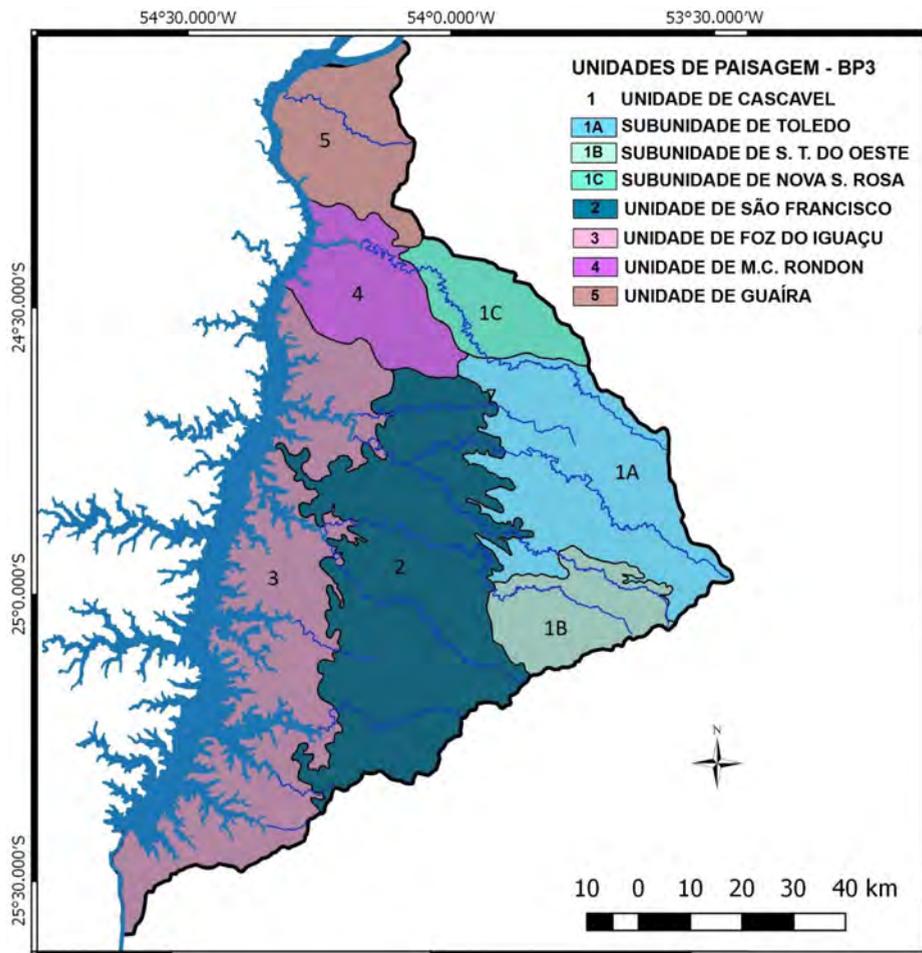


FIGURA 5: UNIDADES DE PAISAGEM DA BACIA HIDROGRÁFICA DO PARANÁ 3. FONTE: ROCHA *et al.* (2016).

A **Unidade de paisagem de Cascavel** localiza-se no Leste, no alto setor da unidade hidrográfica, abrigando as cabeceiras dos principais cursos hídricos formadores da BP3. A unidade é compartimentada em três subunidades: (1.A) - de Toledo, (1. B) - de Santa Teresa do Oeste e (1. C) - de Nova Santa Rosa. Os subcompartimentos, foram delimitados em função do detalhamento em termos de declividade, morfologia das vertentes e condições pedológicas. Em geral, a estrutura

geocológica caracteriza-se por relevos de dissecação média e baixa, vertentes de forma convexa-retilínea e solos bem desenvolvidos, comumente utilizados para cultivos temporários. A condição fitogeográfica original predominante na unidade é composta pela Floresta Ombrófila Mista.

Do ponto de vista econômico, a unidade de Cascavel destaca-se como a região de maior desenvolvimento agropecuário, apresentando os mais altos percentuais em termos de valor de produção e de PIB na área da bacia. Os centros urbanos das cidades de Cascavel, Toledo, Santa Teresa, Céu Azul e Nova Santa Rosa ocupam segmentos de topos alongados, bem como os setores localizados ao longo do divisor de água principal da bacia.

A **Unidade de paisagem de São Francisco** representa um compartimento intermediário, localizado na porção central da unidade hidrográfica, entre as altitudes de 200 e 700 metros e abrange especialmente os setores médios dos cursos de água, onde originalmente se estendia a Floresta Estacional Semidecidual Montana. Compõe a unidade de maior dissecação da bacia, com domínio de declividades entre 12 e 30%, solos rasos, predominantemente ocupados por pastagens, em associação com cultivos agrícolas e vegetação florestal.

As implicações da estrutura geocológica são evidenciadas pelos índices econômicos dos municípios que abrangem a unidade. No geral, os municípios apresentam os mais baixos índices em termos de valor de produção agropecuária e de PIB. Os indicadores sociais (IDH) também se apresentam baixos em relação às demais regiões da bacia. Do ponto de vista da estrutura fundiária, duas realidades são observadas: pequenas propriedades com uso de cultivos mistos e grandes estruturas latifundiárias caracterizadas por fazendas voltadas à criação de gado de corte e de leite.

No baixo setor da bacia está a **Unidade de paisagem de Foz do Iguaçu** com altitudes que variam entre 100 e 400 metros. Localizada no extremo oeste, às margens do lago de Itaipu. A unidade apresenta relevo de dissecação baixa, declividades inferiores a 6%, vertentes retilíneas, onde dominam as classes dos Latossolos e Nitossolos, geralmente ocupados por agricultura temporária. Nesta e nas demais unidades do baixo setor, dominam os remanescentes da Floresta Estacional Semidecidual Submontana.

No contexto socioeconômico, pode-se observar, com base nos dados do IPARDES (2011), que os diferentes valores de PIB per capita dos municípios inse-

ridos nessa unidade de paisagem estão associados, em grande parte, à arrecadação de *royalties* municipais, com exceção do município de Foz do Iguaçu que se destaca no setor terciário. Já as diferenças em termos de produção agropecuária estão atreladas à área territorial, ou seja, os municípios que apresentam uma pequena área territorial são também aqueles que exibem os menores valores de produção dentro do compartimento.

Circundada pelas quatro outras grandes unidades identificadas na bacia, encontra-se a **Unidade de paisagem de Marechal Cândido Rondon**. Limita-se ao sul com as unidades de Foz e São Francisco, ao norte com a unidade de Guaíra e a leste com a unidade de Cascavel, enquanto que a oeste se estende até a parte mais estreita do reservatório de Itaipu. Do ponto de vista topográfico, as altitudes variam entre 200 a pouco mais de 500 metros. Nesse compartimento, observam-se duas diferentes realidades geomorfológicas e pedológicas. Em geral, predominam relevos de baixa dissecação, declividades entre 0 e 6%, formas convexo-retilíneas e ocorrência dos Latossolos e Nitossolos. Em menor proporção, em alguns segmentos da unidade, verificam-se dissecação média e declividades entre 6 e 12%, com vertentes caracterizadas pela morfologia convexo-côncavo-retilínea, em que a presença do Neossolo é mais comum.

Os setores característicos, onde dominam as colinas médias com topos aplainados e vertentes convexo-retilíneas, foram os selecionados para a implantação das sedes municipais e distritais existentes na unidade. Neles, também predominam as culturas temporárias, eventualmente associadas à criação de aves e/ou suínos. Já os setores com maior dissecação do relevo, onde aparecem vertentes compostas por segmentos convexo-côncavo-retilíneos, exibem o uso misto, intercalando pastagem, vegetação natural, agricultura, suinocultura, avicultura e piscicultura.

No extremo norte da bacia hidrográfica, localiza-se a **Unidade de paisagem de Guaíra**, que se diferencia das demais unidades pelas condições geológicas regionais, particularmente caracterizadas como zona de contato entre os arenitos da Formação Caiuá e as rochas ígneas efusivas basálticas da Formação Serra Geral. A unidade apresenta altimetria variando entre 200 metros, na calha do rio Paraná, até no máximo de 400 metros. O relevo regional caracteriza-se, predominantemente, como plano e suave ondulado, com declividades entre 0 a 6%, onde se destacam as colinas amplas e homogêneas, de topos planos e vales em V aberto, compondo vertentes de formas retilíneas do topo ao sopé.

A cobertura pedológica apresenta dois sistemas predominantes. O primeiro e mais abrangente é caracterizado por solos de textura argilosa, derivados da alteração das rochas basálticas, que abrange particularmente a porção sul da unidade. Esse setor apresenta Latossolo do topo até a média vertente e Nitossolo na baixa vertente. Em alguns setores da unidade, ocorre ainda a passagem para Gleissolos no fundo dos vales. O segundo, caracterizado por solos de textura média, está localizado no setor onde ocorre o arenito, situado na porção norte da unidade. Nesse setor, domina o sistema predominantemente composto pela sequência Latossolo, que se estende do topo até a média-baixa vertente, e Argissolo nos segmentos inferiores podendo, entretanto, como no caso anterior, apresentar os Gleissolos em alguns fundos de vale.

A diversidade em termos geológicos, pedológicos e hídricos da unidade também resulta em diferentes tipos de uso. Apesar de toda a unidade de Guaíra ser basicamente composta por vertentes tipicamente convexo-retilíneas, verifica-se, nos sistemas pedológicos de textura média, uma maior expressividade dos cultivos de mandioca e da pecuária, expressa pela disseminação da pastagem, enquanto nos sistemas de solos de textura argilosa constata-se o domínio de culturas de soja e milho. Já nos setores de sopé (fundos de vales) e ou de cabeceiras de drenagem, observa-se basicamente a presença de pastagem e/ou vegetação natural, condicionada pela presença dos solos hidromórficos.

Em termo de conflitos socioambientais, é importante destacar que ao longo das cinco grandes unidades de paisagem da bacia, podem ser verificados o uso e atividades antrópicas inadequadas a realidade ambiental, com a subutilização dos recursos naturais. Conforme alerta a Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Paraná (SEMA), há uma série de intervenientes presentes no contexto da BP3, a saber: i) diminuta cobertura florestal, ii) concentração de atividades agropecuárias, iii) uso intensivo de agrotóxicos na agricultura, iv) uso inadequado e irracional dos recursos hídricos, v) uso intensivo do solo por atividades agrícolas e agropecuárias, vi) baixo índice de coleta e tratamento de esgotos sanitários, e outros não listados que ainda carecem de estudos específicos. Destacam-se também nos perímetros urbanos das sedes dos municípios consideráveis problemas decorrentes da efetivação de loteamentos irregulares, inclusive em fundos de vale e cabeceiras de drenagem. No contexto agropecuário, também se verificam questões

preocupantes, tais como falta de controle referente a poluição dos cursos hídricos, compactação do solo, perda de solos por erosão, dimensionamento inadequado dos terraços, dentre outros dilemas.

## ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

A bacia hidrográfica do Paraná 3 apresenta uma ampla área territorial, com dimensões superiores a 8.000 km<sup>2</sup>, que abrange de forma direta 28 municípios do Oeste do Paraná, dotados de uma rica diversidade socioambiental, porém com diferentes problemas associados a utilização dos recursos naturais. Diante dessas inquietações, considera-se de suma importância a ampliação de informações, dados e discussões críticas, referentes as condições físicas (geológicas, hidrológicas, geomorfológicas, pedológicas, fitogeográficas) e humanas (processo de uso e ocupação, condições socioeconômicas), sobretudo no contexto integrado da paisagem.

Cabe destacar que, as unidades de paisagem delimitadas no interior da BP3 ressaltam importantes variações da estrutura geocológica da bacia. Essas variações, foram determinantes no processo de ocupação e povoamento dessa área. Entretanto, várias outras interferências de cunho social, econômico, cultural e religioso foram sendo adicionadas ao longo do tempo, produzindo alterações e novos padrões fisionômicos e de funcionamento dessa paisagem. Nesse aspecto, os diversos ciclos históricos que ocorreram no Oeste do Paraná, principalmente no âmbito territorial da BP3, são componentes importantes para explicar as transformações da paisagem ao longo do tempo e a sua composição e condição atual.

## REFERÊNCIAS

BADE, M. R. **Definição e Caracterização das Unidades de Paisagem das Bacias Hidrográficas do Paraná III (Brasil/Paraguai)**. 113f. 2014. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon – PR, 2014.

BALLER, L. **Caracterização de Perfis Longitudinais dos Rios nas Bacias Hidrográficas do Paraná III (Brasil) e Alto Paraná (Paraguai)**. 88f. 2014. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon – PR, 2014.

BRASIL. Presidência da República - Casa Civil. **Lei nº 9.433**, de 08 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal. Disponível em < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9433.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9433.htm)> Acesso em: 08 nov. 2017.

CAVIGLIONE, J. H.; KIIHL, L. R. B.; CARAMORI, P. H.; OLIVEIRA, D. Cartas climáticas do Paraná. Londrina: IAPAR, 2000.

FERNANDEZ, O. V. Q.; CALEGARI, M. R.; BINDA, A. L. Meio Físico. In: PLANO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO PARANÁ 3, Características Gerais da Bacia. Cascavel: UNIOESTE/ITAITU/PARANÁ3. 2011.

GUERRA, A. J. T.; SILVA, A. S.; BOTELHO, R. G. M. **Erosão e conservação dos solos: Conceitos, temas e aplicação**. 4º edição. Rio de Janeiro, RJ. Editora Bertrand Brasil, 2009.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2010**. Disponível em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br>>. Acesso em 23/03/2016.

IPARDES. **Oeste Paranaense: O 3º Espaço Relevante: especificidades de diversidades**. Curitiba: IPARDES, 2008.

IPARDES. Mapas. 2011. Disponível em: <http://www.ipardes.pr.gov.br/>. Acesso em: 15 de junho de 2015.

ITCG. Instituto de Terras, Cartografias e Geologia do Estado do Paraná. Mapa Fitogeográfico. Disponível em: <http://www.itcg.pr.gov.br/modules/faq/category.php?categoryid=9#>. Acesso em 03/02/2018.

MINEROPAR. Serviço Geológico do Paraná. **Mapas Geológicos 1:250.000**. Disponível em: <http://www.mineropar.pr.gov.br/>. Acesso em: 10/01/2015.

NASCIMENTO, W. M. Bacias hidrográficas: planejamento e gerenciamento. **Revista Eletrônica da Associação dos Geógrafos Brasileiros – Seção Três Lagoas – MS**. nº 7, ano 5, maio de 2008.

NARDY, A.J.R.; OLIVEIRA, M.A.F.; BETANCOURT, R.H.S.; VERDUGO, D. R.H.; MACHADO, F.B. Geologia e estratigrafia da Formação Serra Geral. **Revista Geociências**, São Paulo, n. 21 v.1/2, p.15-32, 2002.

ROCHA, A. S. **As vertentes características e os sistemas pedológicos como instrumentos de análise para a identificação das fragilidades e potencialidades ambientais na Bacia Hidrográfica do Paraná 3**. 165f. 2016. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá – PR, 2016.

ROCHA, A. S.; BADE, M. R.; NOBREGA, M. T.; CUNHA, J. E. Mapeamento da fragilidade potencial e emergente na bacia hidrográfica do Paraná 3. **Estudos Geográficos (UNESP)**, v. 14, p. 43-59, 2016.

SANTOS, R. F. **Planejamento ambiental: teoria e prática**. São Paulo: Editora Oficina de Textos, 2004.

SEMA (SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS DO PARANÁ), Bacias Hidrográficas do Paraná: Série Histórica. 2013. Disponível em: <http://www.meioambiente.pr.gov.br>. Acesso em: 07 de janeiro de 2014.

# **Caracterização Histórica e Evolução Temporal do Uso e Cobertura da Terra na Bacia Hidrográfica do Paraná 3**

**Maicol Rafael Bade  
Anderson Sandro da Rocha**

## **INTRODUÇÃO**

Os processos históricos ocorridos na bacia hidrográfica do Paraná 3 (BP3), que representa parcialmente a atual região oeste do estado do Paraná, apresentam algumas singularidades, características únicas esboçadas pelos diferentes tempos e espaços ali re/produzidos. Os mais diversos fatos históricos se refletem nas diferentes paisagens e evidenciam a complexidade das relações socioespaciais insculpidas na área em estudo.

Anteriormente aos processos de ocupação e povoamento, algumas trajetórias históricas como as missões jesuíticas e as obragens apresentam grande relevância, pois evidenciam diferentes conjunturas fronteiriças que remontam períodos posteriores ao século XV. Esses episódios merecem destaque, pois auxiliam a compreensão da atual conjuntura e dinâmica socioambiental no contexto regional.

No oeste paranaense o processo de ocupação e povoamento se intensifica a partir da década de 1940 e se consolida entre as décadas de 1960 e 1970, com grande influência da expansão agrícola e das demarcações territoriais. A partir de 1980, com a

formação do lago de Itaipu e a tecnificação da agricultura, inicia-se a migração do campo para a cidade, desencadeando nas décadas seguintes a expansão urbana e agroindustrial.

Os períodos históricos, econômicos e ambientais evidenciados no oeste paranaense, desencadearam uma sucessão de fases marcadas por transformações significativas nas formas de produção desse espaço. Essas transformações se refletem particularmente na evolução e organização multitemporal da paisagem no âmbito territorial da bacia do Paraná 3.

### **MISSÕES JESUÍTICAS, OBRAGES E A COLÔNIA MILITAR DE FOZ DO IGUAÇU: ALGUMAS LEITURAS QUE ANTECEDERAM A EFETIVA COLONIZAÇÃO DO OESTE DO ESTADO DO PARANÁ**

Os primeiros capítulos da história da região Oeste do estado do Paraná decorrem do início do século XVI. Dessa época, afloram os primeiros episódios por parte de exploradores espanhóis que, por meio de suas viagens de exploração, buscavam a descoberta de metais preciosos percorrendo os extensos territórios estabelecidos pelo Tratado de Tordesilhas. Nesse período, também são relatados os primeiros conflitos entre espanhóis e indígenas. Conforme escreve Colodel:

Já durante os primeiros meses de 1516 o aventureiro espanhol João de Solís penetrou no Estuário do Prata. Tendo desembarcado nas costas da atual República do Uruguai, sofreu violento ataque indígena da nação Guarani. Não resistiu e ali mesmo morreu juntamente com a maioria dos soldados que compunham essa expedição pioneira. Os sobreviventes retornaram pelos domínios portugueses. O azar os perseguia e no litoral de Santa Catarina uma das caravelas que compunha a esquadra naufragou. Os naufragos tinham o comando de Aleixo Garcia e nos contatos que mantiveram com os indígenas tomaram conhecimento de um suposto império no Oeste onde a prata era abundante (COLODEL, 2002, p. 04).

Com a descoberta de metais preciosos nessa região, batizada pelo nome de suas riquezas de Bacia do Prata<sup>1</sup>, surgiu a preocupação por parte da coroa espanhola em garantir a ocupação dos territórios até então demarcados pelo tratado entre Portugal e Espanha. Essa preocupação, deu origem aos primeiros portos e

---

<sup>1</sup>Região que se estende pelo Brasil, Uruguai, Bolívia, Paraguai e Argentina. Constitui-se pelas sub-bacias hidrográficas dos rios Paraná, Paraguai e Uruguai e seus afluentes.



Neste período, evidenciam-se intensos conflitos entre tribos nativas e conquistadores espanhóis, estes, interessados no saque de suas riquezas e na posse do território desta vasta região.

Em meio a todo esse contexto, merece destaque também, a influência exercida pela Igreja Católica e a sociedade missionária conhecida como Companhia de Jesus. Marcadas como Reduções ou Missões Jesuíticas, estas tinham o objetivo de catequizar os indígenas nos vastos territórios conquistados por portugueses e espanhóis.

Essa conjuntura demonstra a exploração e a opressão dos povos nativos diante de duas situações. A primeira evidenciada pela brutalidade e violência de soldados aventureiros, e a segunda, pelos religiosos, que apesar de menos brutal, forçavam aos indígenas sua doutrinação religiosa e exploração de sua mão de obra.

No século XVII, as reduções jesuíticas passam a ser ameaçadas pelos chamados bandeirantes<sup>2</sup>. Oriundos de terras de São Vicente, pertencentes à coroa portuguesa, passaram a infringir a linha imaginária do Tratado de Tordesilhas, na busca de mão de obra escrava indígena. “No mercado de escravos o preço obtido por cada índio capturado era ótimo e compensava todos os riscos enfrentados por essas expedições de pilhagem” (COLODEL, 2002, p. 13).

Os portugueses, em vez de refrear seu ímpeto pela captura de mão de obra escrava, aumentam-no cada vez mais. Como se não bastasse escravizar os indígenas que viviam espalhados pelas tribos no Guaíra também começaram a atacar de modo sistemático e impiedoso as Reduções Jesuíticas estabelecidas naquela região. Saliente-se que o ataque a essas Reduções revestia-se de uma enorme vantagem aos portugueses à medida em que os indígenas ali aldeados já haviam sido completamente domesticados pelos jesuítas; constituindo-se numa farta reserva de mão de obra previamente disciplinada (COLODEL, 2002, p. 14).

A captura de índios Guarani, com o objetivo de vendê-los para os trabalhos domésticos e agrícolas, já era comum na primeira metade do século XVI. No ano

---

<sup>2</sup>Em sua maioria descendentes das primeiras e segundas gerações de portugueses que tinham como objetivo penetrar, a partir da costa Leste, para o interior do continente Sul Americano. Partiam em busca de riquezas minerais (ouro e prata), e também a apreensão de indígenas para a escravização. Também contribuíram para a expansão do território brasileiro.

de 1627 ocorreu a destruição da primeira missão jesuítica, Santo Antônio, comandada por Raposo Tavares. Em seguida, outras missões “foram sendo sucessivamente arrasadas pelos paulistas, ou abandonadas pelos índios e jesuítas até 1631” (PARELLADA, 2009, p. 76).

Até meados do século XVII as investidas pelos portugueses sobre as reduções jesuíticas levaram-nas a ruínas. Tais reduções jamais foram reconstruídas. Tanto portugueses como espanhóis investiram ataques sobre as reduções objetivando principalmente a escravidão dos povos indígenas. Somente as reduções conhecidas como Santo Inácio Mini e Nossa Senhora de Loreto não sofreram ataques pois, localizavam-se no extremo norte das terras paranaenses, essas acabaram abandonadas pelos jesuítas que organizaram a fuga utilizando os rios Paranapanema e Paraná com aproximadamente doze mil índios e 700 balsas (PARELLADA, 2009, p. 76).

Os ataques promovidos pelos chamados bandeirantes não se resumiram somente as reduções Jesuíticas. Núcleos de povoamento espanhol também foram atacados. Em 1632, Vila Rica e Ciudad Real tiveram que ser abandonadas devido a investida portuguesa. Em decorrência desses ataques é que foram sendo definidos os novos limites territoriais entre a coroa portuguesa e espanhola na América do Sul. Os espanhóis acabaram abandonando grande parte da margem esquerda do rio Paraná, o que facilitou a fixação dos portugueses no que mais tarde seria conhecido como a região Oeste do estado do Paraná.

Em 1750, pelo Tratado de Madri, a região Oeste paranaense passa a ser oficialmente reconhecida, tendo como fronteira natural, entre terras portuguesas e espanholas, o rio Paraná.

A partir da segunda metade do século XIX, período já posterior a independência do Brasil (1822), essa extensa região passa a vivenciar uma nova dinâmica econômica representada agora pela exploração da madeira e da erva-mate. Surge a preocupação do governo em assegurar os limites fronteiriços entre Brasil, Argentina e Paraguai com a implantação da Colônia Militar do Iguaçu no ano de 1888 (Figura 02). Havia o interesse do Estado em “promover o abasileiramento daquela região, mesmo que a presença crescente de argentinos e de paraguaios na exploração dos ervais e da madeira, ou como colonos, demonstrasse a inviabilidade da proposta” (WYSKIW, 2011 *apud* HAHN e MORIGI, 2015, p. 259).

Com vistas a criação de uma via que ligaria Guarapuava a Foz do Iguaçu,

foi criada a primeira expedição militar que deu início a abertura das picadas em direção as margens do rio Paraná. Chefiada pelo engenheiro militar e 2º tenente José Joaquim Firmino, a expedição encontrou vestígios, mostrando que aquele sertão, não estava desabitado.

Acontece que a expedição deparou-se com uma série inequívoca de vestígios que denunciavam a presença estrangeira naquelas paragens. Mais do que isso, provas concretas da existência de exploração comercial e ilícita tanto da erva-mate como da madeira nativas, aliás abundantes e ricas em variedade na região (COLODEL, 2002, p. 19).

Em ofício dirigido ao chefe da comissão, capitão Belarmino Augusto de Mendonça Lobo, pelo 1º tenente Antonio Batista da Costa Junior, as primeiras expedições voltadas para aberturas de picadas e datadas de junho de 1889, evidenciam também, a presença de tribos indígenas. Segundo o relatório:

No percurso da picada aberta pela comissão militar da foz do Iguassú foi achado o acampamento de uma tribo selvagem desconhecida [...].

S. Ex. o Sr. Conselheiro presidente da província, recomendou que estes índios sejam tratados com a maior brandura e humanidade.

Recebi os selvagens com demonstração de alegria e amizade, fazendo formar o pessoal e com que cada praça individualmente se aproximasse deles, lhes apertasse as mãos e os affagasse e deilhes tambem presentes de roupas, ferramentas e generos alimenticios [...].

Com efeito, pouco a pouco foram se mostrando novos selvagens, sendo recebidos com affagos e amizade por parte do encarregado da invernada que até hoje conseguiu reunir no toldo ou maloca existente n'aquela lugar 13 indivíduos de ambos os sexos entre adultos e crianças. Entretanto ainda não se póde dizer que os selvagens estejam completamente tranquilizados a respeito das nossas intenções [...].

Contudo o encarregado da invernada tem desenvolvido muito criterio e paciente perseverança no desempenho de sua missão de catechese e alimenta a esperança de conseguir dissipar todos os receios dos selvagens e restabelecel-os no seu toldo ou maloca que abandonaram por ocasião da passagem da subturma de reconhecimento, negando-se a aceitar os presentes e demonstrações amistosas que lhe fez o Sr. Tenente Dr. José Joaquim Firmino (FIRMINO, 1889, p. 02 in *Jornal Doze de Dezembro*, edição 123).



Sobre a margem esquerda do Paraná, entre a foz do Ocohy e do Iguassú em uma linha de cerca de 50 quilômetros, foram encontrados 35 fogos, habitados por 324 almas, sendo 188 paraguayos, 93 brasileiros, 33 argentinos, 5 francezes, 2 orientaes, 2 hespanhóes e 1 inglez. Tem instrução primária 32, secundária 2 e superior 3. Estes são: 1 engenheiro de minas, 1 naturalista e um negociante educado por jesuítas. Todos os demais são analfabetos. Há 55 agricultores, 57 hervateiros, 14 jornaleiros, 5 carpinteiros, 2 serralheiros, 2 negociantes e 2 cosinheiros, 1 ourives, 1 ferreiro e 1 caixeiro (LOBO, 1889, p. 02 in *Jornal A República*, edição 198 de 1890).

A grande disponibilidade de matas naturais de ervais nesta região, e a falta de interesse e fiscalização do Estado brasileiro, atraíram os primeiros exploradores da erva-mate. Conforme o relatório, havia na Colônia Iguazu grande quantidade de estrangeiros, principalmente paraguayos e argentinos. Os brasileiros, representados pela minoria, encontravam-se em cargos públicos voltados para a precária fiscalização e cobrança de impostos (GREGORY, 2002, p. 89).

Nos anos seguintes, mesmo com a criação da colônia militar, tornou-se impossível a fiscalização e policiamento desta região, tanto pelo tamanho da área quanto pelo pequeno número de efetivos militares presentes na colônia. Paraguayos e Argentinos expandiam cada vez mais a exploração ilegal da erva-mate e da madeira pois, “conheciam muito bem essa região, o que não acontecia com os militares brasileiros” (COLODEL, 2002, p. 20).

Neste período, o comércio da erva-mate e da madeira destinava-se especialmente para as populações argentinas visando a comercialização com o mercado de Buenos Aires e de Santa Fé (RIPPEL, 2005, p. 75; FREITAG, 2007, p. 194).

Conforme escreve Colodel, a madeira de lei “depois de retiradas da mata e transformadas em pranchas tinham como destino o rio Paraná, onde eram embarcadas nos vapores de bandeira argentina que seguiam céleres para os portos de Corrientes e Misiones” (COLODEL, 2002, p. 23).

Freitag, referindo-se ainda a Colônia do Iguazu nos relata que:

Extinta pelo Ministério da Guerra em 1912, a história administrativa dessa Colônia Militar se encerrou sem alterações significativas na ocupação desse espaço por nacionais. Em que pese os apelos de integração regional, ainda nas primeiras décadas do regime republicano, em toda a área, além dos acessos privativos pertencentes a grandes proprietários de terras, existia apenas a citada

Estrada Estratégica do Paraná em seu trajeto Guarapuava-Foz do Iguaçu (FREITAG, 2007, p. 195).

Nas últimas décadas do século XIX e início do século XX, acentua-se a devastação das florestas margeadas pelo rio Paraná, caracterizada pela extração da madeira, pela exploração da erva-mate, principalmente por trabalhadores estrangeiros, e pela intensa concentração de terras, gerenciadas em grande parte pela presença de grandes companhias privadas.

Nesse período, as atividades voltadas para a exploração da madeira, raramente penetravam grandes distâncias mata adentro, além dos portos localizados nas margens do rio Paraná. As vias de comunicação eram praticamente inexistentes. Na região de fronteira, o rio Paraná apresentava-se como a única opção viável para o escoamento da madeira e da erva-mate tornando-se o principal meio de ligação entre os territórios do Brasil, da Argentina e do Paraguai.

Caracterizada pela concentração de terras e pela mão de obra, em sua grande maioria, de trabalhadores paraguaios, a exploração da erva-mate, dinamizadas por grandes companhias, organizou-se por “impérios” rurais conhecidos como Obrages que:

[...] nada mais eram do que imensos domínios rurais que se estabeleceram no Oeste paranaense e também na porção sul do Estado do Mato Grosso. O termo também é castelhano e vem designar as propriedades e/ou explorações instaladas onde havia a predominância da paisagem de clima subtropical tanto na Argentina como no Paraguai. Foi nesses países, desde o início do século XIX, que as obrages surgiram, desenvolveram suas características norteadoras, fixaram seus objetivos e delimitaram seus espaços de atuação (COLODEL, 2002, p. 24).

Nas obrages o único interesse era a exploração intensiva dos recursos naturais que encontravam-se em seus limites e que possuíssem um alto nível de rentabilidade. Esses empreendimentos econômicos, realizavam atividades baseadas no latifúndio extrativista e em relações de trabalho marcadas pela servidão (GREGORY, 2002, p. 89).

Nas obrages os trabalhadores eram conhecidos como mensus<sup>4</sup> e viviam em

---

<sup>4</sup>O termo tem sua equivalência ao nosso peão, sendo que o trabalho desses mensus era pago mensalmente ou pelo menos a sua conta era assim movimentada. Caso queiramos procurar a raiz etimológica da expressão mensu descobriremos que ela vem do espanhol e quer dizer mensal, ou seja, mensalista (FIGUEIREDO, 1937, p. 111; COLODEL, 2002, p. 23).

péssimas condições. Os mensus eram forçados a longas jornadas de trabalho e recebiam em troca pequenos salários. Quando demonstravam insatisfação com o trabalho eram severamente castigados (HAHN e MORIGI, 2015, p. 262).

Em território brasileiro, o declínio das obrages se dá a partir da década de 1930, período em que a região oeste paranaense passa por um processo de nacionalização pelo governo brasileiro. Neste período a região torna-se rota de passagem de tropas rebeldes, contribuindo assim com o abandono da região pelos obrageros. A crise mundial pós Segunda Guerra, também contribuiu para o declínio e a falência das companhias estrangeiras presentes no oeste do Paraná, abrindo novos espaços de investimento de capitais nacionais (GREGORY, 2002, p. 91).

As atividades de exploração dos extensos ervais, como também da madeira marcadas pela mão de obra estrangeira, denunciam a contradição de um discurso pautado no vazio demográfico dos sertões paranaenses.

Devido ao baixo número de brasileiros nessa região, surgem novos discursos com o intuito “abrasileiramento imposta pelo Estado Novo por meio da política de Marcha para o Oeste. A palavra de ordem do governo Vargas passava a ser de nacionalização das fronteiras” (HAHN e MORIGI, 2015, p. 264).

## **A “MARCHA PARA O OESTE”: A COLONIZAÇÃO E OCUPAÇÃO DO OESTE PARANAENSE (1940 – 1970)**

Na região oeste do Paraná, o processo de ocupação e colonização teve seu início efetivado a partir das décadas de 1940 e 1950 e caracterizou-se principalmente pela chegada de companhias colonizadoras.

A ideia erroneamente empregada de um ‘vazio demográfico’, e difundida entre historiadores, geógrafos, sociólogos, políticos, como também, pelas próprias companhias colonizadoras, tornou-se, a partir da década de 1930, um ponto de partida para a colonização desta região. Neste período, ignorava-se a existência de populações tradicionais em praticamente todas as regiões paranaenses (PRIORI *et al.*, 2012, p. 77).

Trabalhos que retratam a evolução histórica regional (WACHOWICZ, 1995; MAGALHÃES, 1996; PFLUCK, 2002; LIMA, 2004; GREGORY, 2007; PRIORI *et al.*, 2012; BECKER E CARVALHAL, 2012) demonstram que os momentos históricos mais importantes ocorreram nas décadas de 1940 e 1970, período em que acontece a colonização, ocupação e expansão agrícola desta região. Outro período de grande relevância se dá a partir de 1980, com a formação do lago de Itaipu e com a migração



Ao analisar o processo de colonização, constata-se uma influência política que demonstra o estilo “marcha para o oeste”, assinalado pela preferência dada à vinda dos colonos gaúchos atraídos pela oportunidade de adquirir áreas de terra de forma facilitada, trazendo consigo a experiência agrícola do Rio Grande do Sul (WEIRICH, 2004).

Neste período:

A expansão da fronteira agrícola gaúcha havia se detido na divisa com Santa Catarina e não encontrava mais espaços vazios para ampliar seus horizontes. Não demorou muito para que Getúlio e os capitalistas gaúchos voltassem seus olhos para o Oeste catarinense e paranaense; este último também despovoado e nas mãos do Governo do Paraná. Ali estava também a oportunidade para contentar e orientar o povoamento tão pretendido pelos ideólogos da marcha para o Oeste. Eis os novos bandeirantes! Uma marcha tendo o eixo Sul-Norte como orientador, salientemos (COLODEL, 2002, p. 41).

Nessa nova fase, implementada pelo governo de Getúlio Vargas, além da exploração da madeira, é incorporada a região a exploração agrícola. O Estado, por meio de um decreto, busca a nacionalização da força de trabalho impondo a composição de “[...] 2/3 de trabalhadores brasileiros; a alocação de infraestrutura viária; e a implementação do processo planejado de ocupação da faixa da “fronteira ocidental” por companhias colonizadoras gaúchas, voltadas ao mesmo tempo a atividades imobiliárias [...]” (IPARDES, 2008, p. 14).

Getúlio almejava a criação de dois territórios nesta região (Território Federal de Ponta Porã e o Território Federal do Iguaçu), justificando-se assim a nacionalização da fronteira guarani. Na verdade, o objetivo com a criação desses territórios era de, retirar o controle dos estados e abrir caminho para as companhias colonizadoras.

Essa forma de colonização e de ocupação demonstra o interesse por parte de empresas privadas, ou seja, os investimentos capitalistas em sua grande maioria contribuíram e foram fundamentais na construção da região Oeste do estado do Paraná (MAGALHÃES, 2008). Dessa forma:

A década de 1940 revela-se principalmente como uma etapa de povoamento intensivo onde as companhias colonizadoras particulares, gaúchas em sua maioria absoluta, desempenharão um papel de capital importância. A ação governamental cede espaço aos empreendimentos de caráter empresarial, alicerçados fundamentalmente na venda de

pequenos lotes agrícolas aos colonos interessados no cultivo direto da terra. Os projetos colonizadores se multiplicam e atraem milhares de famílias durante as décadas de 1940-50. Podemos chamar essa fase como sendo a frente de povoamento sulista, já que a corrente colonizadora tem sua origem preferencialmente nos Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Ela entrará na década de 1970, formando vários municípios oestinos (COLODEL, 2002, p. 42).

No oeste do Paraná as seguintes companhias deram início ao processo de colonização: Industrial Madeireira e Colonizadora Rio Paraná Ltda (Maripá); Pinho e Terras Ltda; Industrial Agrícola Bento Gonçalves; Colonizadora Gaúcha Ltda.; Colonizadora Matelândia; Colonizadora Criciúma; Sociedade Colonizadora União D'Oeste Ltda; e Colonizadora Melhoramentos Norte do Paraná. Em acordo com o Estado essas companhias deveriam desenvolver atividades voltadas a extração da madeira, à indústria e à venda de terras (PRIORI *et al.*, 2012, p. 82).

Essas companhias buscavam, num primeiro momento, a exploração e a comercialização da madeira com alto valor econômico, voltado em grande parte para atender a construção civil brasileira, como também para a reconstrução da Europa. Em seguida, as terras eram vendidas para os migrantes colonos e destinadas a agropecuária (GREGORY, 2002, p. 91).

Neste período, destaca-se os projetos de colonização idealizados pela Companhia Madeireira e Colonizadora do Rio Paraná S.A. – Maripá (Figura 04) que adquiriu as terras em abril de 1946, [...] “marcando assim o início do projeto de colonização de vários municípios do Oeste do Paraná” [...] (WEIRICH, 2004, p. 42).

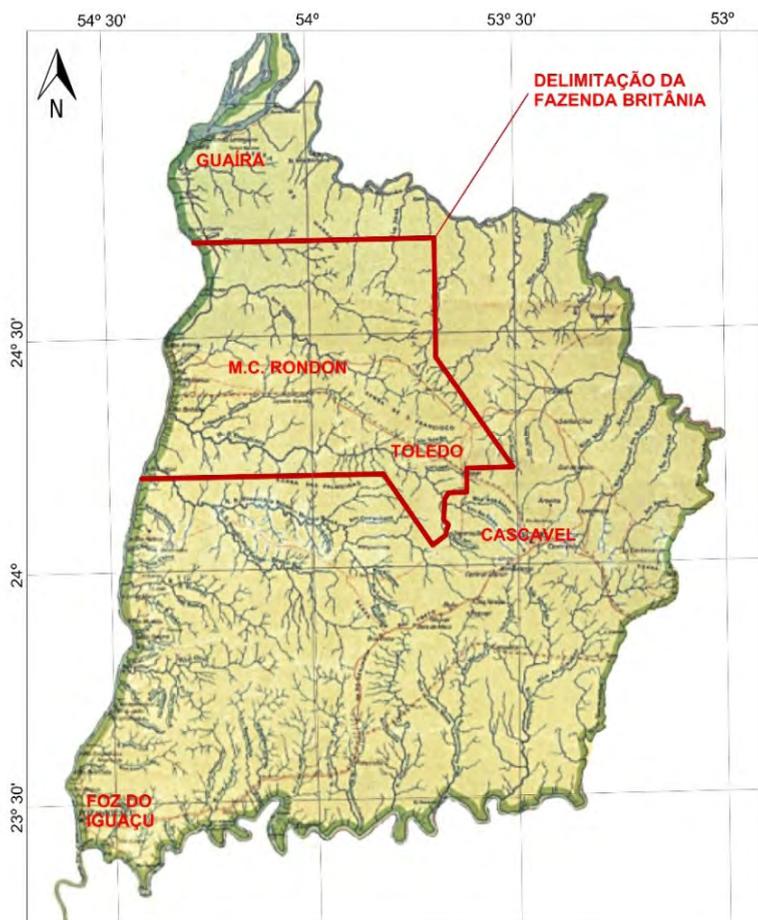


FIGURA 04 - DELIMITAÇÃO DA FAZENDA BRITÂNIA ADQUIRIDA PELA COLONIZADORA MARIPÁ. FONTE: ADAPTADO DE NIEDERAUER (1992) E COLETÂNEA DE MAPAS HISTÓRICOS DO PARANÁ. ELABORADO POR: BADE (2016).

Constituída por acionistas gaúchos, a empresa Maripá adquiriu terras da Fazenda Britânia que pertencia a companhia inglesa Companhia Maderas del Alto Paraná. Com a sede do escritório localizada na atual cidade de Toledo, a Maripá iniciou os projetos de infraestrutura com a demarcação de lotes urbanos e rurais sendo que, no ano de 1951, praticamente todas as áreas medidas já se encontravam comercializadas (COLODEL, 2002, p. 43).

A colonizadora Maripá priorizou a venda de terras com tamanho médio de

24 ha, favorecendo as pequenas propriedades. Cada propriedade foi dividida para que todas tivessem acesso a algum curso hídrico. Como descrito por Gregory (2002, p. 102) “os lotes eram longos e estreitos. Isto facilitava a maior proximidade dessas instalações, a proximidade das estradas e o acesso à água”.

Para atrair os migrantes a Maripá divulgava suas terras baseada em discursos pautados nas dificuldades e precariedades encontradas nas terras do Sul (Santa Catarina e Rio Grande do Sul), como também, enaltecia as vantagens naturais em adquirir terras no oeste paranaense. Conforme propagado pela Maripá:

Habitar nos estados sulinos - Santa Catarina e Rio Grande do Sul - passara a ser sinal de atraso e de perda de tempo. Porque lá existem morros, pedras, formigas, enquanto o oeste paranaense é rico em águas, clima saudável, terra fértil e de fácil escoamento da produção. A produção do imaginário se dava duplamente. Primeiro pela negação, ou seja, apontando as dificuldades e precariedades existentes no sul. Segundo, assinalando a superioridade natural ou ambiental das novas terras, seja na fertilidade dos solos, na regularidade climática, ou mesmo nos recursos hídricos (MEZZOMO, 1999, p. 94).

Também, realçava-se no imaginário deste migrante sobre os valores, costumes e crenças pautados na religião. “[...] criando e mantendo um imaginário, de que a religião daria o apoio espiritual, como se estivesse abençoando e protegendo o novo empreendimento [...]” (MEZZOMO, 1999, p. 95). Conforme relata o autor:

O papel desempenhado pelo catolicismo nesse momento é fundamental, na medida em que, como instituição religiosa, representa e dá sentido as práticas desenvolvidas pelo imigrante. Torna-se representante e porta-voz do imigrante que havia adquirido terras já tituladas a outrem, não se olvida do sofrimento do agricultor abandonado pelas políticas governamentais e, da mesma forma, contribui com os empresários no momento que seu nome é veiculado nas propagandas de terras, bem como na construção de valores que alimentam o imaginário desse imigrante como homem ordeiro e trabalhador, que constrói no aqui e agora o advento da Terra Prometida (MEZZOMO, 1999, p. 99).

A maioria dos migrantes eram de origem italiana e alemã que em solo paranaense reproduziram o modo de vida semelhante à das antigas colônias do Sul (Rio Grande do Sul e Santa Catarina), sendo as atividades agropecuárias pre-

dominantes pelos colonos (PIERUCCINI *et al.*, 2003, p. 107-108; GREGORY, 2002, p. 93; PRIORI *et al.*, 2012, p. 83).

Com o progressivo aumento do fluxo migratório a partir da década de 1950, intensificam-se os desmatamentos nas recentes propriedades adquiridas pela Companhia Maripá. A mata densa e fechada, rende-se aos claros abertos em função dos núcleos populacionais e das áreas voltadas para a agricultura de subsistência, baseadas no cultivo de milho e do feijão e na criação de suínos. (PIERUCCINI *et al.*, 2003, p. 108).

A agricultura que, num primeiro momento era voltada para a subsistência das famílias, devido ao clima favorável e a fertilidade do solo, logo passa a produzir os excedentes comerciais, tornando as atividades agrárias, dominantes nesta região e “ [...] diversificando sua produção com a introdução de outras culturas, tais como a mandioca, feijão, trigo, soja e mesmo o café, ainda que em escala bem menos significativa para o contexto microrregional” (PIERUCCINI *et al.*, 2003, p. 108).

Nos anos finais da década de 1950 a região oeste recebeu investimentos para a implantação de um sistema viário. Esses investimentos foram fundamentais para o crescimento das atividades agrícolas e a viabilização da comercialização da produção de excedentes (IPARDES, 2008, p. 15). “A implantação de um sistema viário permitiu que a região viesse a estabelecer vínculos sociais e econômicos com o próprio estado do Paraná e com outras regiões do país”. (GERMANI, 2003, p. 25).

Essas particularidades fazem com que, a partir de 1950, a região Oeste passe a vivenciar um período de intenso crescimento demográfico. Entre 1950 e 1970, a população total passa de pouco mais de 16.000 para 760.000 habitantes, sendo considerada a região de maior crescimento demográfico do Paraná neste período (IPARDES, 2008, p. 16).

É também a partir desse período que toda a região Oeste paranaense passa a dar início a um intenso processo de fragmentação de seu território (Figura 05).





FIGURA 05 – EVOLUÇÃO DA DIVISÃO POLÍTICA E ADMINISTRATIVA DOS MUNICÍPIOS DA REGIÃO OESTE DO ESTADO DO PARANÁ (1951, 1970, 1990 E 2010). FONTE: ITCG-IPARDES (2010).

No decorrer da década de 1950, além de Foz do Iguaçu, quatro novos municípios são desmembrados. Guaíra, Toledo, Cascavel e Guaraniaçu, todos emancipados no ano de 1951. A região oeste passa a reproduzir “as mudanças na sua estrutura fundiária estabelecida a partir da oferta de terras e do capital que migra para este espaço” (IPARDES, 2008, p. 17).

Neste período, conforme relata Pieruccini *et al.* (2003, p. 115), a estrutura viária e os meios de comunicação ainda eram precários, assim como o acesso a outros centros políticos.

Nas décadas de 1960 e 1970, dezoito novos municípios foram emancipados. No ano de 1960 emanciparam-se os seguintes municípios: Catanduvas, Medianeira, Matelândia, Terra Roxa, Palotina e Marechal Cândido Rondon. Em 1961, São Miguel do Iguaçu, Formosa do Oeste e Corbélia. Em 1964 ocorre a emancipação de Capitão Leônidas Marques. No ano de 1966 dois novos municípios: Céu Azul e Assis Chateaubriand. Em 1967 cria-se o município de Santa Helena. Na década de 1970, Nova Santa Rosa emancipa-se no ano de 1973 e Cafelândia, Tupãssi e Vera Cruz do Oeste no ano de 1979. Nessa fase, o isolamento até então, característico da região Oeste:

[...] começa a ser rompido com a implementação da infraestrutura de circulação e comunicação no Oeste paranaense, destacando-se a construção da Ponte Internacional da Amizade, unindo Brasil e Paraguai (1965); o asfaltamento da BR 277, ligando Foz do Iguaçu a Paranaguá (1969); e a implantação da usina hidrelétrica de Itaipu (no início dos anos 1970), para utilização do potencial hidráulico do rio Paraná, em condomínio entre os dois países, constituindo uma represa desde, e inclusive, o Salto Grande de Sete Quedas, ou Salto del Guairá, até a foz do rio Iguaçu (IPARDES, 2008, p. 15-16).

A partir da década de 1970, a região passa a ser dinamizada pela tecnificação e mecanização empregada na produção da soja, voltada a agroindústria. As mudanças ocorrem num ritmo acelerado, “provocando uma alteração radical na base produtiva regional, com repercussão na estrutura fundiária e, conseqüentemente, na distribuição da sua população” (IPARDES, 2008, p. 16).

Conforme o IBGE Censos do Brasil *apud* Rippel, 2005, p. 83, a população, representada por pouco mais de 7.600 pessoas no ano de 1940, passa para mais de 1.000.000 no ano de 1980 (Tabela 01). Após a década de 1980 esse intenso crescimento populacional passa a estabilizar.

TABELA 01 – MUNICÍPIOS E POPULAÇÃO DO OESTE DO PARANÁ DE 1940 A 2010.

nº	MUNICÍPIO	1940	1950	1960	1970	1980	1990	1996	2000	2010
1	Anahy							3.125	2.989	2.874
2	Assis Chateaubriand				78.879	55.363	39.737	35.658	33.303	33.025
3	Boa Vista da Aparecida						10.370	10.213	8.407	7.911
4	Braganey						8.069	6.631	6.141	5.735
5	Cafelândia						8.093	10.334	11.138	14.662
6	Campo Bonito						5.059	4.933	5.119	4.407
7	Capitão L. Marques				23.343	41.206	17.843	15.753	14.387	14.970
8	Cascavel			39.598	90.855	166.401	192.990	219.652	245.066	286.205
9	Catanduvas				25.906	36.734	9.821	10.201	10.380	10.202
10	Céu Azul				23.260	25.898	10.586	10.440	10.442	11.032
11	Corbélia				39.824	36.395	22.813	15.968	15.795	16.312
12	Diamante D'Oeste						9.253	4.840	4.878	5.027
13	Diamante do Sul							3.568	3.656	3.510
14	Entre Rios do Oeste							3.068	3.330	3.926
15	Formosa do Oeste				44.524	36.424	15.196	9.741	8.747	7.541
16	Foz do Iguaçu	7.645	16.421	28.212	34.377	141.726	190.123	231.627	258.389	256.088
17	Guaira			21.486	32.950	30.012	30.000	29.282	28.668	30.704
18	Guaraniaçu			21.442	28.719	34.779	26.012	19.609	17.133	14.582
19	Ibema						6.106	6.756	5.879	6.066
20	Iguatu							2.416	2.252	2.234
21	Iracema do Oeste							2.970	2.946	2.578
22	Itaipulândia							4.673	6.831	9.026
23	Jesuítas						12.841	10.426	9.825	9.001
24	Lindoeste						6.877	6.996	6.217	5.361
25	Marechal C. Rondon				44.037	56.762	49.430	37.608	41.014	46.819
26	Maripá							6.188	5.886	5.684
27	Matelândia				24.617	33.455	17.329	13.828	14.344	16.078
28	Medianeira				31.378	50.017	38.665	40.147	37.828	41.817
29	Mercedes							4.478	4.605	5.046
30	Missal						10.372	9.998	10.435	10.474
31	Nova Aurora				30.671	18.657	15.494	14.420	13.639	11.866
32	Nova Santa Rosa				8.529	7.052	7.042	7.069	7.123	7.626
33	Ouro Verde do Oeste						6.330	5.950	5.472	5.692
34	Palotina				40.469	28.754	30.705	24.783	25.768	28.683
35	Pato Bragado							3.611	4.051	4.822
36	Quatro Pontes							3.599	3.646	3.803
37	Ramilândia							3.032	2.872	4.134
38	Santa Helena				26.947	35.317	18.861	19.486	20.487	23.413
39	Santa Lúcia							4.433	4.127	3.925
40	Santa Tereza do Oeste						6.118	10.406	10.734	10.332
41	Santa T. de Itaipu						14.149	16.690	18.361	20.841
42	São José das Palmeiras						5.596	4.452	4.109	3.830
43	São Miguel do Iguaçu				25.285	34.339	24.721	23.169	24.432	25.769
44	São Pedro do Iguaçu							7.322	7.275	6.491
45	Serranópolis do Iguaçu								4.735	4.568
46	Terra Roxa				37.452	25.535	19.820	16.885	16.293	16.759
47	Toledo			24.959	64.878	82.513	94.879	90.417	98.189	119.313
48	Três Barras do Paraná						14.982	13.057	11.822	11.824
49	Tupássí						8.829	8.363	8.020	7.997
50	Vera Cruz do Oeste						11.370	10.313	9.650	8.973
	<b>Total</b>	<b>7.645</b>	<b>16.421</b>	<b>135.697</b>	<b>768.271</b>	<b>1.009.432</b>	<b>1.047.990</b>	<b>1.109.252</b>	<b>1.164.200</b>	<b>1.219.558</b>

FONTE: IBGE CENSOS DO BRASIL IN RIPPEL (2005, P. 83)

Entre o final da década de 1970 e início de 1980 as novas cidades passam a delinear o início de uma complexa rede hierárquica na oferta de comércios e serviços agropecuários, que irá consolidar-se nas décadas seguintes.

## A FORMAÇÃO DO LAGO DE ITAIPU: A TECNIFICAÇÃO DA AGRICULTURA E EXPANSÃO URBANA NA BP3 (1980 - 2010)

Conforme afirma Gregory (2007), a modernização da agricultura, nos moldes das inovações tecnológicas baseadas na Revolução Verde, repercutiu significativamente no conjunto de relações sociais, na cultura e na produção agropecuária. Essas novas relações foram responsáveis por um conjunto de transformações espaciais no Oeste do Paraná, com reflexos na estrutura fundiária.

As mudanças na estrutura fundiária regional podem ser primeiramente observadas pela diminuição do número de propriedades rurais. Conforme demonstram os dados dos Censos do IBGE, entre 1970 e 1995/1996, o número de estabelecimentos rurais dos municípios inseridos na mesorregião Oeste sofreu uma redução de aproximadamente 34%, passando de 83.216 em 1970, para 54.773 em 1995/1996 (IPARDES, 2008).

Nesse sentido, a modernização aliada a outros fatores como a expropriação dos agricultores lindeiros, resultou na concentração de terras e fomentou o processo emigratório rural, levando um grande contingente populacional à cidade. A evolução do crescimento populacional urbano, pode ser especialmente visualizada nos municípios pertencentes a BP3, (Figura 6), que caracteriza o expressivo e contínuo aumento na população urbana em detrimento da população rural, a partir da década de 1980.

O adensamento de algumas cidades começa a consolidar espaços de convivência urbana, significando a possibilidade de expansão do capital, por meio de um setor de comércio e serviços voltado às atividades agropecuárias e à possibilidade de consumo de bens duráveis por parte da população rural. Nesse período, algumas poucas cidades tornam-se referência para as relações comerciais que a agropecuária necessitava para estabelecer seu vínculo com o mercado nacional/internacional e, ao mesmo tempo, tornar-se o local de implantação das agroindústrias emergentes (IPARDES, 2008).

Nesse processo, o crescimento dos espaços urbanos, além de estar associada à modernização da agricultura e à implementação das primeiras indústrias, também esteve fortemente relacionada à construção da hidrelétrica e formação do lago de Itaipu.

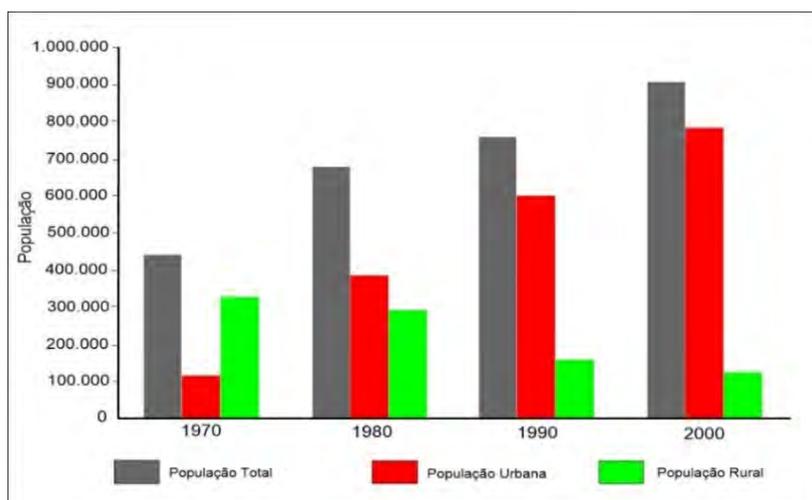


FIGURA 6: EVOLUÇÃO POPULACIONAL ENTRE AS DÉCADAS DE 1970 E 2000 NOS MUNICÍPIOS DA BP3. FONTE: ADAPTADO DE FABRIS *et al.* (2011).

A hidrelétrica de Itaipu, localizada no leito do rio Paraná na fronteira do Brasil e Paraguai, entre as cidades de Foz do Iguaçu e Ciudad Del Este, apresenta como marco principal as décadas de 1970 e 1980. Conforme destaca Lima (2006), o período de construção da hidrelétrica de Itaipu, desde os trabalhos preliminares de preparação do local e construção da primeira unidade geradora, foi de oito anos, de 1975 a 1983.

A usina de Itaipu constitui a maior e mais importante unidade geradora de energia elétrica do país, atendendo cerca de 25% do consumo nacional. As instalações de Itaipu compreendem um conjunto de barragens principais e laterais, com um comprimento total de 7.760 m ao longo do rio Paraná, contemplando um reservatório que cobre uma área de nível máximo de 1.460 km<sup>2</sup>, sendo 835 km<sup>2</sup> em território brasileiro e 625 km<sup>2</sup> no território Paraguai, somando o total de 170 km de extensão (LIMA, 2006).

A construção de Itaipu foi responsável por uma série de transformações diretas e indiretas para o contexto regional. Essas transformações trouxeram impactos de ordem ambiental, econômica, social, cultural.

Entre as principais alterações de ordem ambiental estão a formação do reservatório de Itaipu, a qual promoveu o alagamento do Saltos de Sete Quedas, no município de Guaíra, e a inundação marginal, que afeta 16 municípios lindeiros situados nas proximidades do rio Paraná. Essas inundações promoveram ainda, entre outros aspectos, a alteração na dinâmica hídrica do rio Paraná e seus tributários, nos setores baixos dos seus cursos, e a inundação de uma significativa área de vegetação nativa (Figura 7).

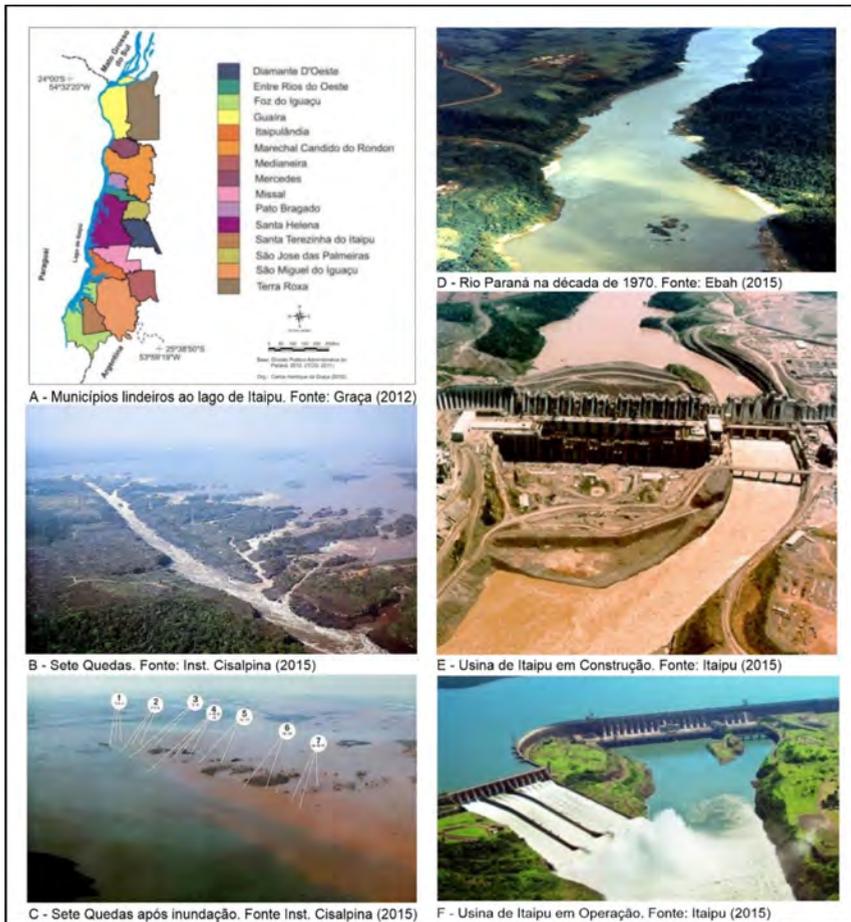


FIGURA 7: A - MUNICÍPIOS LINDEIROS AO LAGO DE ITAIPU; B - SETE QUEDAS; C - SETE QUEDAS APÓS INUNDAÇÃO; D - RIO PARANÁ NA DÉCADA DE 1970; E - USINA DE ITAIPU EM CONSTRUÇÃO; F - USINA DE ITAIPU EM OPERAÇÃO.

No tocante aos aspectos econômico, social e cultural, destacaram-se os embates decorrentes da própria construção da usina, como aponta Lima (2006), que promoveu inicialmente o crescimento populacional desordenado da cidade de Foz do Iguaçu, a desestruturação do sistema turístico da cidade de Guaíra e a desapropriação dos agricultores residentes na área susceptível ao alagamento. Essas transformações afetaram principalmente o modo de vida da população lindeira, seja no contexto rural, a exemplo dos agricultores indenizados que tiveram que migrar para a cidade e para novas frentes agrícolas, ou mesmo no contexto urbano, considerando a problemática das aplicações decorrentes dos investimentos dos *royalties* de Itaipu (receita repassada pela Itaipu aos municípios, como sistema de compensação pelo alagamento).

Vale ressaltar que, após a formação do Lago de Itaipu e principalmente nas últimas três décadas, o conjunto de fatores associados (expropriação de agricultores lindeiros, tecnificação da agricultura, migração populacional do campo para a cidade) desencadearam a expansão urbana, geralmente desordenada, e o crescimento agroindustrial na área de abrangência da BP3.

Frente a esse intenso processo de urbanização, a região passa a vivenciar a instalação de novos municípios. Entre as décadas de 1980 e 1990, 13 novos municípios são emancipados. São José das Palmeiras, Boa Vista da Aparecida, Três Barras do Paraná e Jesuítas no ano de 1980. Em 1981 é o município de Missal. Em 1982, Braganey e Santa Terezinha de Itaipu. Campo Bonito no ano de 1986 e Diamante do Oeste em 1987. No ano de 1989 os municípios de Santa Tereza do Oeste, Ibema, Lindoeste e Ouro Verde do Oeste.

Na década de 1990, a região Oeste do Paraná vivenciou a implantação dos últimos municípios. Nesta década emanciparam-se 14 novos municípios. Maripá, São Pedro do Iguaçu, Anahy, Diamante do Sul, Entre Rios do Oeste, Iguatu, Iracema do Oeste, Mercedes, Pato Bragado, Quatro Pontes e Santa Lúcia no ano de 1990. Ramilândia no ano de 1991, Itaipulândia em 1992, e por fim, Serranópolis do Iguaçu, o último município a ser emancipado no ano de 1995.

Com isso, a maioria dos municípios apresentaram aumentos da urbanização no período de 1996 a 2007. A partir do ano de 2007, de acordo com Fabris *et al.* (2011) os municípios com maiores taxas de urbanização foram Foz do Iguaçu, Cascavel e Toledo, com 99,30%, 94,20% e 89,76% respectivamente. Para os autores,

esses municípios se consolidaram como os mais urbanizados na região, refletindo suas posições de maiores centros populacionais e econômicos.

Nesse sentido, é importante destacar que, embora uma grande parte dos municípios tiveram ampliação territorial e maior concentração de serviços no setor urbano, a representatividade do setor rural manteve-se economicamente forte, com destaque tanto, para agricultura familiar, quanto para o agronegócio, mantendo-se portanto, uma série de atividades associadas à agricultura, avicultura, suinocultura, bovinocultura, piscicultura entre outras.

Nas últimas décadas do século XX e no início do século XXI, a grande concentração urbana, associada à produção de *commodities* no meio rural, promoveu um forte crescimento do setor agroindustrial. Esse processo de formação agroindustrial teve início na década de 1980 e despontou nas duas décadas seguintes como resultado do investimento no setor secundário, especialmente por parte de uma série de cooperativas regionais. Entre as cooperativas destacam-se a Cooperativa Copagril, com sede em Marechal Cândido Rondon, a Lar e a Frimesa, em Medianeira, a Cooperlac e a BRF Sadia em Toledo e a Coopavel em Cascavel.

Assim, o último grande período histórico-econômico da região também é caracterizado pelo crescimento agroindustrial, sobretudo voltado ao setor alimentício, ocorrido nas últimas décadas do século XX, conforme demonstra Becker e Carvalhal (2012). Nesse processo também se destaca uma maior interação entre a economia urbana e rural no contexto regional (CASAGRANDE e SOUZA, 2015).

As transformações rurais e urbanas ocorridas nas últimas quatro décadas, trouxeram também implicações socioambientais no contexto regional. Essas implicações podem particularmente ser observadas por meio das alterações e representatividades espaciais em relação ao uso e cobertura das terras no âmbito territorial da bacia do Paraná 3.

## A EVOLUÇÃO DO USO E COBERTURA DAS TERRAS ENTRE 1980 E 2010 NA BACIA HIDROGRÁFICA DO PARANÁ 3

O mapeamento da evolução multitemporal do uso e cobertura das terras, entre os períodos de 1982 a 2010 (BADE *et al.*, 2016), demonstrou importantes alterações na paisagem tanto em território brasileiro (margens esquerda), quanto em território paraguaio (margem direita) da bacia hidrográfica do Paraná 3 (Figura 08).

Em relação a vegetação, evidenciou-se significativas reduções, principalmente na margem direita da bacia, em território paraguaio. Em 1982, a classe de matas e vegetação natural representava um total de 71,74% (7499,93 km<sup>2</sup>) e no ano de 2010 passou a representar um total de 17,82% (1862,88 km<sup>2</sup>) da área da bacia.

Sobre a redução na área de vegetação em território paraguaio, merece destaque, o processo de povoamento e ocupação nas regiões Leste dos departamentos de Alto Paraná e Canindeyú, que esteve associado a uma forte influência da migração brasileira principalmente no decorrer das décadas de 1970 e 1980. Esta influência reflete, não somente no modelo de ocupação, destinando a maior parte da área colonizada para as áreas agrícolas, processo semelhante ao ocorrido no Oeste do Paraná, como também uma forte influência cultural entre os povos brasileiros e paraguaios (HAESBAERT e BÁRBARA, 2001).

Em território brasileiro (margem esquerda da bacia) as alterações em relação a cobertura vegetal foram menores, no período analisado, o que pode ser justificado pelo início do processo de colonização anterior, entre os anos de 1940 e 1950, quando comparado ao ocorrido na área da bacia em território paraguaio, ocorrendo anos mais tarde, entre os anos de 1960 e 1970.

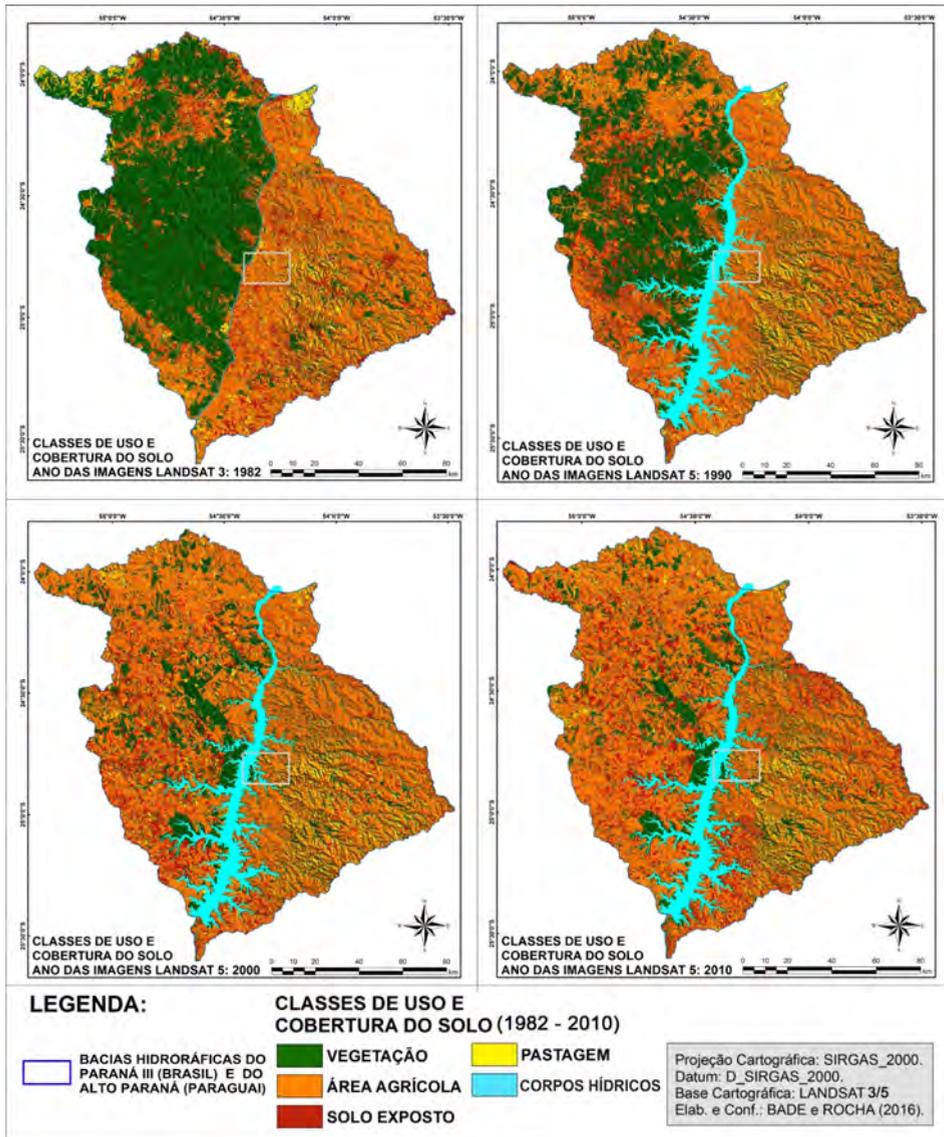


FIGURA 08 - CLASSES DE COBERTURA E USO DAS TERRAS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO PARANÁ 3 DOS SEGUINTE RECORTE TEMPORAIS: 1982, 1990, 2000 E 2010. FONTE: OS AUTORES (2016).

Ao contrário do que ocorreu em território paraguaio, a classe de cobertura correspondente as matas e vegetação natural apresentaram um aumento entre as últimas quatro décadas analisadas em território brasileiro. Em 1982 esta classe possuía uma área total de 765,93 km<sup>2</sup> (8,82%) e em 2010 passou a representar um total de 1308,70 km<sup>2</sup>, correspondendo a 15,06% da área total da bacia. Esse aumento na classe de matas e vegetação natural deve-se principalmente as políticas e leis ambientais vigentes que se tornaram mais rigorosas nas últimas décadas, como também de projetos de manejo, recuperação e preservação dos recursos hídricos, como é o caso do projeto Cultivando Água Boa, desenvolvido pela Itaipu em parceria com municípios inseridos no perímetro da bacia de drenagem do Paraná 3 (ITAIPU, 2009).

Nas áreas marginais aos principais rios da bacia e principalmente no entorno ao lago de Itaipu (Figura 09 e no Quadro 01), ocorreu um importante aumento da mata ciliar, bem como da reserva legal, devido a criação de áreas de preservação ambiental protegidas por lei em âmbito municipal, estadual e federal. Outro fato que contribuiu para a expansão das matas na BP3, encontrasse a associado a Lei do ICMS Ecológico, aprovada no Paraná em 1991, que vem colaborando com uma melhor conservação dos fragmentos florestais e das matas de galeria (RIGON, 2012, p. 142).

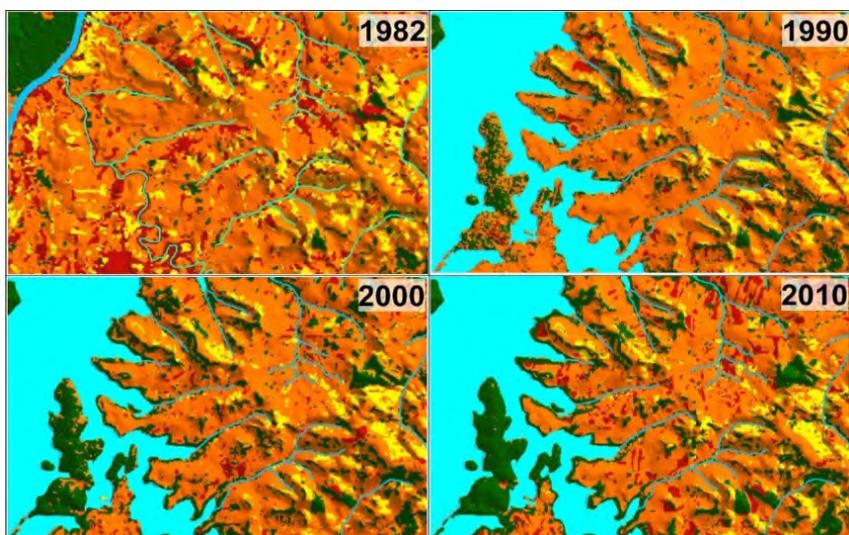


FIGURA 09 – EVOLUÇÃO DAS CLASSES DE COBERTURA E USO DAS TERRAS DA BACIA HIDROGRÁFICAS DO PARANÁ 3. FONTE: OS AUTORES (2016).

BACIA HIDROGRÁFICA	CLASSES DE USO:	USO E COBERTURA (1982)	USO E COBERTURA (1990)	USO E COBERTURA (2000)	USO E COBERTURA (2010)
BACIA HIDROGRÁFICA DO PARANÁ III (BRASIL)	MATAS E VEGETAÇÃO NATURAL	765,93 km <sup>2</sup> (8,82%)	945,25 km <sup>2</sup> (10,88%)	1282,68 km <sup>2</sup> (14,76%)	1308,70 km <sup>2</sup> (15,06%)
	AGRICULTURA	5542,23 km <sup>2</sup> (63,79%)	6225,91 km <sup>2</sup> (71,66%)	5666,48 km <sup>2</sup> (65,22%)	5070,70 km <sup>2</sup> (58,36%)
	SOLO EXPOSTO	1633,06 km <sup>2</sup> (18,80%)	351,03 km <sup>2</sup> (4,04%)	542,34 km <sup>2</sup> (6,24%)	1169,78 km <sup>2</sup> (13,46%)
	PASTAGEM	724,44 km <sup>2</sup> (8,34%)	445,91 km <sup>2</sup> (5,13%)	503,54 km <sup>2</sup> (5,80%)	447,49 km <sup>2</sup> (5,15%)
	CORPOS HÍDRICOS	22,62 km <sup>2</sup> (0,26%)	720,31 km <sup>2</sup> (8,29%)	693,89 km <sup>2</sup> (7,99%)	691,38 km <sup>2</sup> (7,96%)
	TOTAL	8688 km <sup>2</sup> (100%)	8688 km <sup>2</sup> (100%)	8688 km <sup>2</sup> (100%)	8688 km <sup>2</sup> (100%)
BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO PARANÁ (PARAGUAI)	MATAS E VEGETAÇÃO NATURAL	7499,93 km <sup>2</sup> (71,74%)	4734,95 km <sup>2</sup> (45,29%)	2329,85 km <sup>2</sup> (22,29%)	1862,88 km <sup>2</sup> (17,82%)
	AGRICULTURA	1872,67 km <sup>2</sup> (17,91%)	4229,65 km <sup>2</sup> (40,46%)	5884,10 km <sup>2</sup> (56,29%)	6177,77 km <sup>2</sup> (59,09%)
	SOLO EXPOSTO	719,67 km <sup>2</sup> (6,88%)	742,34 km <sup>2</sup> (7,10%)	1275,70 km <sup>2</sup> (12,20%)	1546,87 km <sup>2</sup> (14,80%)
	PASTAGEM	328,95 km <sup>2</sup> (3,15%)	151,31 km <sup>2</sup> (1,45%)	372,52 km <sup>2</sup> (3,56%)	278,39 km <sup>2</sup> (2,66%)
	CORPOS HÍDRICOS	33,22 km <sup>2</sup> (0,32%)	596,18 km <sup>2</sup> (5,70%)	592,53 km <sup>2</sup> (5,67%)	588,36 km <sup>2</sup> (5,63%)
	TOTAL	10454 km <sup>2</sup> (100%)	10454 km <sup>2</sup> (100%)	10454 km <sup>2</sup> (100%)	10454 km <sup>2</sup> (100%)

QUADRO 01 - QUANTIFICAÇÃO DAS CLASSES DE COBERTURA E USO DAS TERRAS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO PARANÁ 3.  
FONTE: OS AUTORES (2016).

O uso e cobertura, representados pelas classes de agricultura e pastagem, foram às que apresentaram menores alterações de área. A classe da agricultura, que em 1982, possuía uma área total de 5542,23 km<sup>2</sup> (63,79%), apresentou no ano de 2010 área de 5070,70 km<sup>2</sup> (58,36%). Já a pastagem que contava com uma área total de 724,44 Km<sup>2</sup> (8,34%) em 1982, apresentou em 2010, uma área de 447,49 km<sup>2</sup>, com 5,15%.

Em ambas as margens da bacia, a classe de uso e cobertura, representada pelos corpos hídricos, apresentou significativas alterações de área entre os períodos de 1982 e 1990. Passou de um total de 22,62 km<sup>2</sup> (0,26%) no ano de 1982 para 720,31 km<sup>2</sup> no ano de 1990, acrescentando 8,29% do total da bacia em território brasileiro. Esta alteração, ocorrida em um curto período de tempo, se deve também a construção e ao fechamento das comportas da barragem da hidrelétrica de Itaipu, ocorrido em outubro de 1982.

No que se refere as áreas urbanizadas, ao longo da unidade hidrográfica, o mapeamento mais recente, destaca uma área com cerca de 2% do total da bacia

(ROCHA, 2016). As principais sedes municipais localizam-se em sua maioria nas regiões limítrofes aos divisores de água da bacia e encontram-se dispostas, principalmente, nos setores de topo, onde normalmente se verificam as áreas mais aplainadas do relevo. No entanto, em um contexto mais recente, tem ocorrido uma relevante expansão para áreas mais baixas do relevo, particularmente em setores localizados próximos às margens dos rios.

De modo geral, as alterações em relação ao uso da terra envolvendo as duas últimas décadas do século XX e primeiras décadas do século XXI, demonstram uma relação direta com a apropriação dos recursos da natureza, com conseqüentes implicações ambientais nos espaços urbanos e rurais, sobretudo no âmbito territorial da BP3.

## ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

A atual área da bacia hidrográfica do Paraná 3, que representa parcialmente a região oeste do estado do Paraná, passou por diversos períodos históricos importantes, tais como os que motivaram a movimentação dos limites fronteiriços dos territórios compreendidos hoje entre o Brasil e o Paraguai.

A região passou por intensos conflitos, principalmente entre espanhóis, portugueses, que buscavam explorar as riquezas naturais nesta região. Entre esses conflitos estavam os povos nativos que acabaram subjugados a exploração e a opressão, tanto pelos espanhóis como pelos portugueses.

O final do século XIX e início do século XX é marcado principalmente pela exploração da madeira nativa, como também da erva-mate. A partir deste período teve início a devastação de grandes áreas florestadas, processo esse que se intensificou a partir da década de 1940 com a instalação das companhias madeireiras voltadas para a colonização desta região.

O expressivo crescimento populacional, dinamizado pelos grandes fluxos migratórios, a partir da década de 1950, como também as atividades agroindustriais, tiveram um importante papel na construção da região Oeste.

O processo histórico de colonização e povoamento a partir da segunda metade do século XX, teve como base e suporte, as atividades agropecuárias. Essas atividades, modernizadas pela agroindústria e dinamizadas por uma economia global, refletem ainda hoje as atividades desenvolvidas nos anos de 1960 e 1970, demonstrando uma estratégia de desenvolvimento industrial para a região.

A modernização no campo e a formação do lago de Itaipu, contribuiu para relevante expansão urbana na década de 1980, com consequente fragmentação municipal e crescimentos agroindustrial nas décadas seguintes.

Os recortes temporais entre 1982, 1990, 2000 e 2010, evidenciaram significativas alterações nas formas de uso e ocupação do solo na bacia hidrográfica do Paraná 3. No meio rural, ressaltaram-se as transformações associadas a criação do lago de Itaipu, que implicou na redução da área agrícola, com aumento das áreas alagadas e posterior aumento da área de mata reflorestada. Sendo que no meio urbano, destacaram-se as alterações estruturais e ambientais essencialmente promovidas pela expansão acelerada, que ocorreu em grande parte de forma desordenada ocupando em um contexto mais recente áreas de maior fragilidade ambiental.

## REFERÊNCIAS

BADE, M. R.; ROCHA, A. S.; CUNHA, J. E.; NOBREGA, M. T. Análise temporal do uso e cobertura da terra das bacias hidrográficas do Paraná III (Brasil) e do Alto Paraná (Paraguai). In: **VIII SIMP GEO - SIMPÓSIO PARANAENSE DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM GEOGRAFIA**, 08/2016, Marechal Cândido Rondon.

BECKER, J. R.; CARVALHAL, M. D. As estratégias capitalistas sob o mercado de trabalho no Oeste do Paraná: a inserção da mulher no mercado de trabalho. In: João Edmilson Fabrini; Edson dos Santo Dias. (Org.). **Dinâmica territorial e ambiental em espaço de fronteira**. 1ed. Cascavel: EDUNIOESTE, v. 1, p. 179-193, 2012.

CASAGRANDE, A. E.; SOUZA, E.B.C. A relação campo-cidade na região Costa Oeste do Paraná. **Revista Paranaense de Desenvolvimento**, Curitiba, v.36, n.129, p.135-152, 2015.

CHMYZ I. Contribuição arqueológica e histórica ao estudo da comunidade espanhola de Ciudad Real do Guairá. Curitiba: **Revista de História**, v.2, p.77-114, 1963.

COLODEL, J. A. **Cinco séculos de história**. In: UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ. Mesorregião Oeste do Paraná: diagnóstico e perspectivas. Cascavel: Edunioeste, p. 2-47. 2002.

FABRIS, D. R.; Alves, R. L.; Roesler, M. R. V. B.; Rippel, R. Meio Socioeconômico. In: **PLANO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO PARANÁ 3**, Características Gerais da Bacia. Cascavel: UNIOESTE/ITAITU/PARANÁ3. 2011.

FIRMINO, J.J. INDIOS DESCONHECIDOS. In: **Jornal Dezenove de Novembro**, ano XXXVII, setembro de 1889.

FREITAG, L. C. **Extremo-Oeste Paranaense: História Territorial, Região, Identidade e (re)ocupação**. 209f. 2007. Tese (Doutorado em História) – Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho” UNESP, Franca – SP. 2007.

GERMANI, Guiomar I. **Expropriados Terra e água: o conflito de Itaipu**. Salvador: EDUFBA/ULBRA, 2003.

GREGORY, V. **Os eurobrasileiros e o espaço colonial: migrações no Oeste do Paraná**. Cascavel: Edunioeste, 2002.

GREGORY, V. Modernização e Representações Camponesas no Oeste do Paraná. In: VANDERLINDE. T.; GREGORI, V.; DEITOS. N. J. (Org.) **Migrações e a Construção do Oeste do Paraná: século XXI**. Cascavel: Coluna Saber, p. 143-162, 2007.

HAHN, F. A.; MORIGI, J. de B. A fronteira em questão: estudo da ocupação de Mamborê. **Territórios e Fronteiras** (UFMT. Impresso), v. 8, p. 256-275, 2015.

HAESBAERT, R.; BARBARA, M.J. Identidade e migração em áreas transfronteiriças. **GEOgraphia**, vol. 3, nº5, p.33-46, 2001.

IPARDES. Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico. **Oeste paranaense: o 3º espaço relevante – especificidades e diversidades**. Curitiba: IPARDES, 2008.

ITAIPU BINACIONAL. **Cultivando Água Boa**. Um novo modo de ser para a sustentabilidade: Metodologia e Resultados 2003-2009, Foz do Iguaçu [s.n], 2009b.

ITCG. Instituto de Terras, Cartografias e Geociências. **Mapas Históricos do Estado do Paraná**. Disponível em: <http://www.itcg.pr.gov.br>. Acesso em: 10/06/2016.

LIMA, I. T. C. **Itaipu: as faces de um mega projeto de desenvolvimento (1930-1984)**. Niterói: Editora Germânica. 2004.

LOBO, B. de M. Colonia do Iguaçu. In: **Jornal A República**. 26 de agosto de 1890, edição nº 198.

MAGALHÃES, M. V. **O Paraná e as migrações - 1940 a 1991**. 1996. 194 p. Dissertação de Mestrado. UFMG/CEDEPLAR– Belo Horizonte – MG.

MAGALHÃES, V. L. **Os sistemas pedológicos e paisagem na bacia da Sanga Clara Marechal Cândido Rondon-PR**. 93f. 2008. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá – PR. 2008.

MEZZOMO, F. A. Toledo, A Terra Prometida: Espaço de Identificação ou Estranhamento. **Esboços** - Revista do Programa de Pós Graduação de História da UFSC, Florianópolis - SC, p. 91-100, 1999.

NIEDERAUER, O. H. **Toledo no Paraná: A História de um Latifúndio Improdutivo, sua Reforma Agrária, sua Colonização, seu Progresso.** Toledo: GrafoSet, 1992.

PARELLADA, C. I. O Paraná espanhol: cidades e missões jesuíticas no Guairá. In: Secretaria de Estado da Cultura do Paraná (org). **Missões: conquistando almas e territórios**, p.59-79, 2009.

PFLUCK, L.D. **Mapeamento geo-ambientale planejamento urbano: Marechal Cândido Rondon-PR / 1950-1997.** Cascavel: Edunioeste, 2002.

PIERUCCINI, M. A.; TSCHÁ, O. C. P.; IWAKE, S. Criação dos municípios e processos emancipatórios. In: PERIS, A. F. (Org). **Estratégias de desenvolvimento regional: Região Oeste do Paraná.** Cascavel: Edunioeste, 2003. p.105-178.

PRIORI, A. *et al.* **História do Paraná: séculos XIX e XX** [online]. Maringá: Eduem, 2012. A imigração. pp. 35-46. ISBN 978-85-7628-587-8. Available from SciELO Books.<<http://books.scielo.org>>. Acesso em 08/05/2016.

RIGON, O. **As Transformações Históricas e a Dinâmica Atual da Paisagem da Bacia Hidrográfica do Rio Pirapó-Pr (1970-2010).** 188f, 2012. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá – PR, 2012.

RIPPEL, R. **Migração e desenvolvimento econômico no oeste do Estado do Paraná: uma análise de 1950 a 2000.** 261f. 2005. 250p. Tese (Doutorado em Demografia) – Universidade de Campinas, São Paulo, 2005.

RIPPEL, U. L. **História e atualidades: perfil de Marechal Cândido Rondon/ Udilma Lins Weirich – Marechal Cândido Rondon, Germânica, 2004.** 160 p.

WACHOWICZ, R. C. **História do Paraná.** 7.ed. Curitiba: Editora Gráfica Vicentina, 1995.





**CARACTERIZAÇÃO  
GEOAMBIENTAL DA  
BACIA HIDROGRÁFICA  
DO PARANÁ 3**



# Identificação e Descrição de zonas de Ruptura (*Knickzones*) nos Principais Rios da Bacia Hidrográfica do Paraná 3, Oeste do Paraná

Oscar Vicente Quinonez Fernandez  
Lindomar Baller

## INTRODUÇÃO

Os aumentos repentinos da declividade dos canais fluviais formam rápidos ou cachoeiras e são denominados de ruptura de declive e na literatura internacional são conhecidos como *knickpoints* (GARDNER, 1983). Estas formas erosivas do leito fluvial são elementos dinâmicos do relevo e são testemunhas de processos tectônicos, climáticos e geomorfológicos atuantes nas bacias. A formação e a posterior regressão dos *knickpoints*, por meio da erosão do leito fluvial, indica a chegada de um novo regime ao qual os processos erosivos preexistentes devem se ajustar (WHIPPLE e TUCKER, 1999). A presença dos *knickpoints* esta principalmente relacionada a zonas ativas de soerguimento da crosta, rebaixamento abrupto do nível base dos rios, erosão diferencial ligada a contatos litológicos e controle litológico-estrutural.

A posição e a distribuição espacial dos *knickpoints* são critérios essenciais para a interpretação da incisão da rede fluvial e a evolução da paisagem (PHILLIPS *et al.*, 2010). Desta forma, a análise da distribuição de *knickpoints* nas bacias hidrográ-

ficas é uma tarefa fundamental nos estudos que lidam com a evolução da paisagem (HAYAKAWA e OGUCHI, 2006). Nos perfis longitudinais dos rios torna-se difícil a identificação dos *knickpoints*, principalmente em gráficos construídos em escalas pequenas. Estas feições erosivas normalmente estão associadas a segmentos convexos dos perfis, que apresentam declividade anômala quando comparadas a declividade média do perfil. Estes trechos são denominados *knickzones* na literatura internacional (HOWARD *et al.*, 1994, SEIDL *et al.*, 1994, FOSTER e KELSEY, 2012) e são traduzidas para o português como zona de ruptura (LIMA, 2009). Estes trechos convexos destoam da típica forma côncava dos perfis longitudinais e indicam um estado de desequilíbrio que pode ser originado por perturbações tectônicas, mudanças do nível de base ou afloramento de diferentes litologias (KIRBY e WHIPPLE, 2001). Os *knickzones* são facilmente identificados nos perfis longitudinais e sugerem a presença de rápidos e cachoeiras.

O objetivo do presente trabalho foi delimitar e descrever as zonas de ruptura ao longo dos principais canais da bacia hidrográfica do Paraná 3 (BP3), através da análise de perfis longitudinais preparados com base em cartas topográficas.

## CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO PARANÁ 3

A BP3 situa-se no extremo oeste do estado do Paraná, abrange uma área de 8.389 km<sup>2</sup> (SEMA, 2013) e é composta por sub-bacias que deságuam no reservatório de Itaipu.

Na região afloram rochas basálticas de idade Cretácea agrupadas estratigraficamente na Formação Serra Geral (NARDY *et al.*, 2002) e mais recentemente no Grupo Serra Geral (MINEROPAR, 2013) (Figura 1).

A subdivisão litoestratigráfica do Grupo Serra Geral na BP3, proposta pela Mineropar (2013), é composta pelas Formações Cascavel e Barracão (Figura 1). A primeira, basal, integrada pelos Membros Foz do Iguaçu, Santa Quitéria e Toledo, é caracterizada por derrames lobados, lobos tabulares e derrames tabulares de basalto avermelhado com intercalações vulcanoclásticas e sedimentares que diminuem de espessura da base para o topo da Formação. A Formação Barracão, composta pelos Membros Salgado Filho, Cantagalo e Flor da Serra do Sul, se distingue por

apresentar derrames tabulares e lobados de basalto avermelhados, também com intercalações de materiais vulcanoclásticos e sedimentares, porém mais finos em comparação com a Formação Cascavel. Dentre os Membros desta Formação, somente o Flor da Serra do Sul aflora na BP3 nos seus limites Leste e Sudeste, recobrendo a Formação Cascavel.

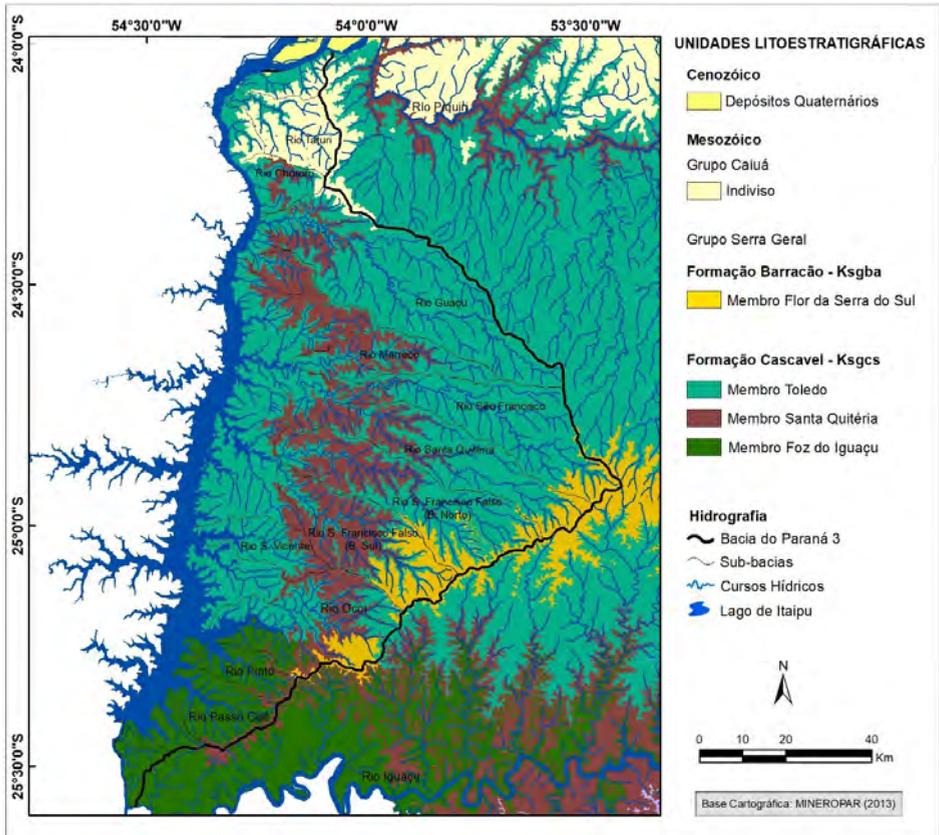


FIGURA 1 - MAPA GEOLÓGICO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO PARANÁ 3. FONTE: MINEROPAR (2013).

A carta hipsométrica da bacia (Figura 2) revela as diferenças altimétricas do relevo na BP3. Nota-se que as cotas mais elevadas, encontram-se no extremo oriental da bacia, onde alcançam valores superiores a 700 m de altitude. As áreas mais baixas situam-se próximo ao reservatório de Itaipu, na parte oeste da bacia. A

representação hipsométrica revela uma maior dissecação do relevo na faixa central da bacia, onde aflora o Membro Santa Quitéria.

O clima na BP3, de acordo com a classificação de Köppen é do tipo Cfa, clima subtropical mesotérmico, subtropical úmido (IAPAR, 1994).

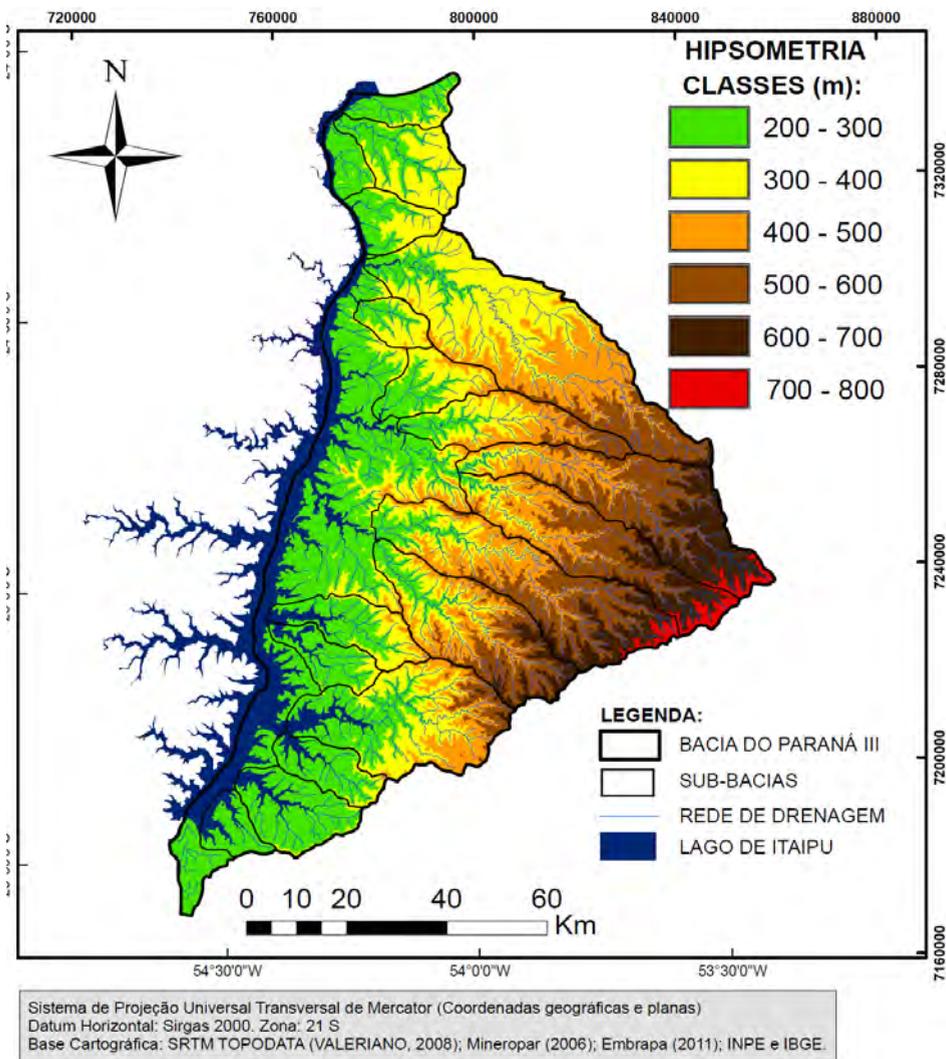


FIGURA 2 – CARTA HIPSOMÉTRICA DA BP3.  
 FONTE: BADE (2014).

## MATERIAIS E MÉTODOS

A base de dados SRTM (TOPODATA / INPE) 30m (VALERIANO, 2008), nos quadrantes 24-54; 24-555; 25-54; 25-555, foram utilizados para levantamentos de dados morfométricos, visualização hipsométrica das feições do relevo e também na complementação e melhoramentos da rede de drenagem.

A delimitação das sub-bacias hidrográficas e a vetorização da rede de drenagem da BP3 foi realizada com utilização do aplicativo Global Mapper (versão 13.0). A partir destes vetores estimaram-se os valores de área e perímetro das sub-bacias, extensão e as cotas máxima e mínima do canal principal e, finalmente as distâncias entre as curvas de nível consecutivas a ser utilizadas para calcular a declividade dos trechos do canal principal.

No traçado da rede de drenagem foi utilizado o arquivo em formato *Shapefile* (escala 1:250.000) disponibilizado pelo ITCG (2013a), porém foram feitas adequações da vetorização, utilizando-se da SRTM. Os dados da SRTM (TOPODATA/INPE, 2013) 30 m (VALERIANO, 2008) foram utilizadas para melhorar o traçado dos canais de drenagem.

O traçado dos canais principais empregado para elaborar os perfis longitudinais, foram obtidas em cartas topográficas, escala 1:50.000, disponibilizadas pelo Instituto de Terras, Cartografia e Geociências (ITCG, 2013b) com curvas de nível cuja equidistância é de 20 m.

Nos perfis longitudinais foi calculada a declividade por segmentos limitados por curvas topográficas com intervalo de 20 m. A declividade média de cada segmento ( $D_m$ , em m/m) foi calculada mediante a equação (1) (GOMES, 2008).

$$D_m = \frac{e_2 - e_1}{L} \dots\dots\dots(1)$$

Onde  $e_2$  é o valor da curva topográfica à montante do segmento (m);  $e_1$  é o valor da curva à jusante mesmo segmento (m) e  $L$  é o comprimento do rio entre as duas curvas (m).

No presente estudo, os trechos com inclinação igual ou superior que 0,005 m/m, foram classificados como zonas de ruptura (*knickzone*). Este valor mínimo de  $D_m$  foi adotado com base no estudo de Lima (2009), no qual a declividade mínima dos *knickzones* foi de 0,0038 m/m. O referido estudo foi realizado em rios que dre-

nam o Grupo Serra Geral na região de Guarapuava, localizada na parte central do estado do Paraná.

No presente trabalho, cada segmento classificado como *knickzone* recebeu uma nomenclatura (exemplo, Tr 1) cuja sequência numérica é iniciada no primeiro rio localizado ao norte da bacia (Taturi) e prosegue nos outros rios da bacia da cabeceira até o exutório.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

### **Delimitação das sub-bacias da BP3 e descrição das principais características geométricas, lineares e hipsométricas**

Até a formação do lago de Itaipu em 1982, as principais sub-bacias da BP3 eram constituídas pelos rios Taturi, Guaçu, São Francisco Verdadeiro, São Francisco Falso, São Vicente, Ocoi, Pinto e Passo-cuê (Figura 3 e Quadro 1). A cota dos exutórios dos rios variavam de aproximadamente 100 m para o rio Passo-cuê a aproximadamente 200 m para o rio Taturi (ME, 1980a, 1980b). Com a criação do reservatório, os trechos inferiores dos rios foram inundados aproximadamente até a cota 220 m. Este evento reorganizou a hierarquização da rede de drenagem e dividiu as sub-bacias do São Francisco Verdadeiro e São Francisco Falso em rios independentes que hoje desembocam no lago. Por essa razão, neste trabalho foram delimitados separadamente a bacia dos seguintes rios: o Marreco (antigo afluente do São Francisco Verdadeiro), o curso principal do São Francisco Verdadeiro e seu afluente o Santa Quitéria e, finalmente os rios São Francisco Falso Braço Norte e Braço Sul que na atualidade deságuam separadamente no reservatório (Figura 3 e Quadro 1).

As principais características geométricas, lineares e hipsométricas são listadas no Quadro 1.

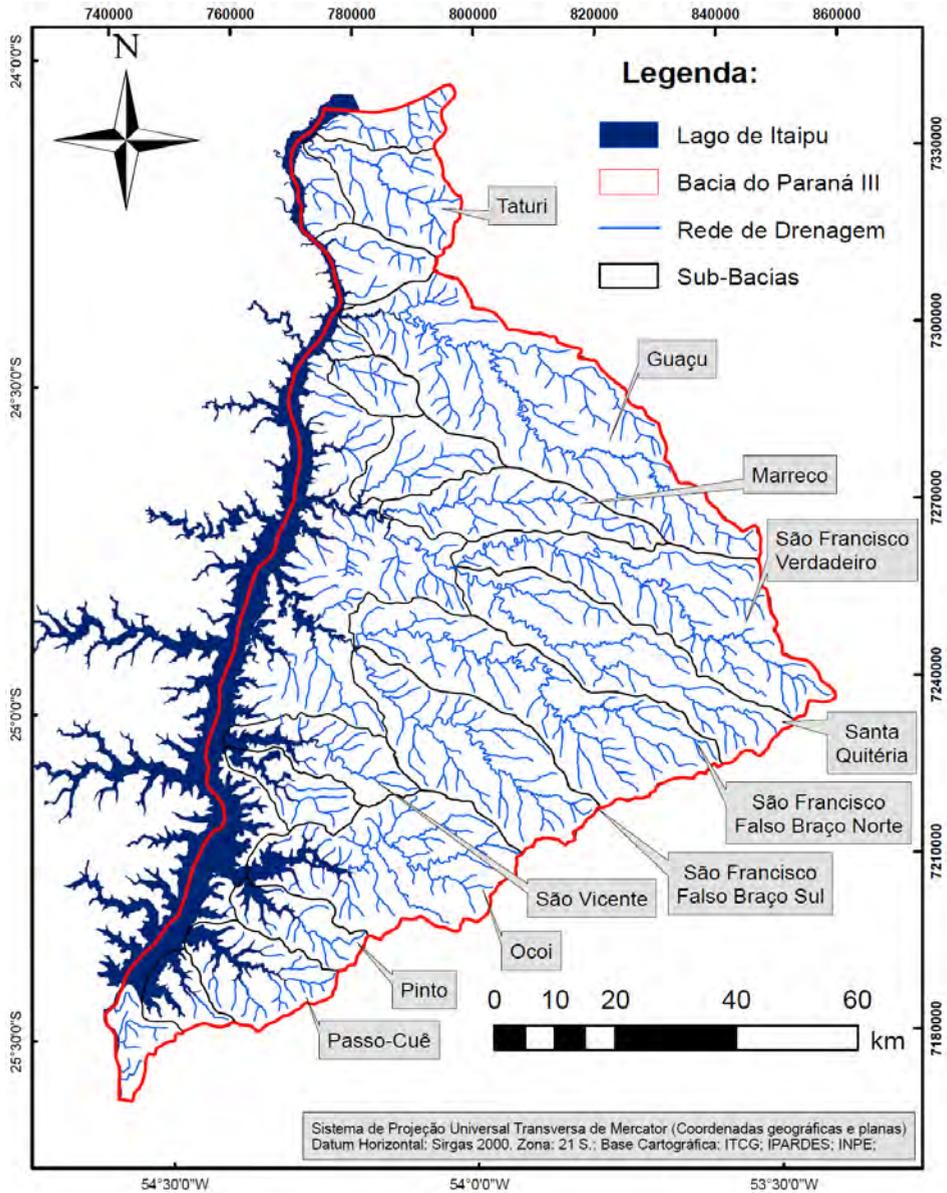


FIGURA 3 – SUB-BACIAS DELIMITADAS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO PARANÁ 3.  
FONTE: BALLER (2014)

QUADRO 1 - PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DAS SUB-BACIAS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO PARANÁ 3. A COTA 220 M REPRESENTA O NÍVEL MÉDIO DO RESERVATÓRIO DE ITAIPU.

Sub-bacias originais (#)	Sub-bacias estudadas	Perímetro (km)	Área (km <sup>2</sup> )	Extensão do rio (km)	Cotas máxima e mínima do rio principal (m)	Amplitude altimétrica (m)	Declividade (m)
Tatari	Tatari	78,786	298,0	45,420	365 – 220	145	0,0032
Arroio Guaçu	Arroio Guaçu	189,87	1185,9	154,600	600 – 220	380	0,0025
São Francisco Verdadeiro	Arroio Marreco	108,84	346,38	73,58	569 – 220	349	0,0047
	São Francisco Verdadeiro	163,11	751,67	129,540	743 – 242	501	0,0039
São Francisco Falso	Santa Quitéria	146,9	617,98	111,78	764 – 242	522	0,0047
	São Francisco Falso Braço Norte	160,99	815,07	126,100	718 – 220	498	0,0039
São Vicente	São Francisco Falso Braço Sul	120,28	611,92	79,347	680 – 220	460	0,0058
	São Vicente	83,255	247,72	22,140	440 – 220	220	0,0099
Ocoi	Ocoi	124,94	715,3	54,600	620 – 220	400	0,0073
Pinto	Pinto	64,75	181,89	16,450	410 – 220	190	0,0116
Passo-Cuê	Passo-Cuê	71,495	289,3	8,840	305 – 220	85	0,0096

(\*) Principais sub-bacias da BP3 antes de formação do lago de Itaipu em 1982.

FONTE: BALLER (2014).

Na figura 4 são mostrados os perfis longitudinais dos principais rios da bacia do BP3. Os rios que possuem suas nascentes nas maiores cotas são: Guaçu, São Francisco Verdadeiro, Santa Quitéria, São Francisco Falso Braço Norte, São Francisco Falso Braço Sul e Ocoi. Suas nascentes estão localizadas em altitudes superiores a 600 m e conseqüentemente são os cursos com maior extensão.

Nos rios da bacia observam-se três grupos de cursos d'água com perfis longitudinais diferentes: o primeiro agrupa rios com traçados convexos como o Guaçu, o São Francisco Verdadeiro e seu afluente o Santa Quitéria e, o São Francisco Braço Norte, todos concentrados na parte central da bacia, onde a amplitude altimétrica das sub-bacias é maior. O segundo grupo se destaca por apresentar perfis côncavos como o caso dos rios Passo-Cuê, Pinto, São Vicente e Taturi, localizados nos extremos norte e sul da bacia, em setores com menor desenvolvimento altimétrico. Cabe destacar um terceiro grupo intermediário, que possui perfis com segmentos côncavos e convexos, entre os quais se encontram os rios Marreco, Ocoi e São Francisco Falso Braço Sul (Figura 4).

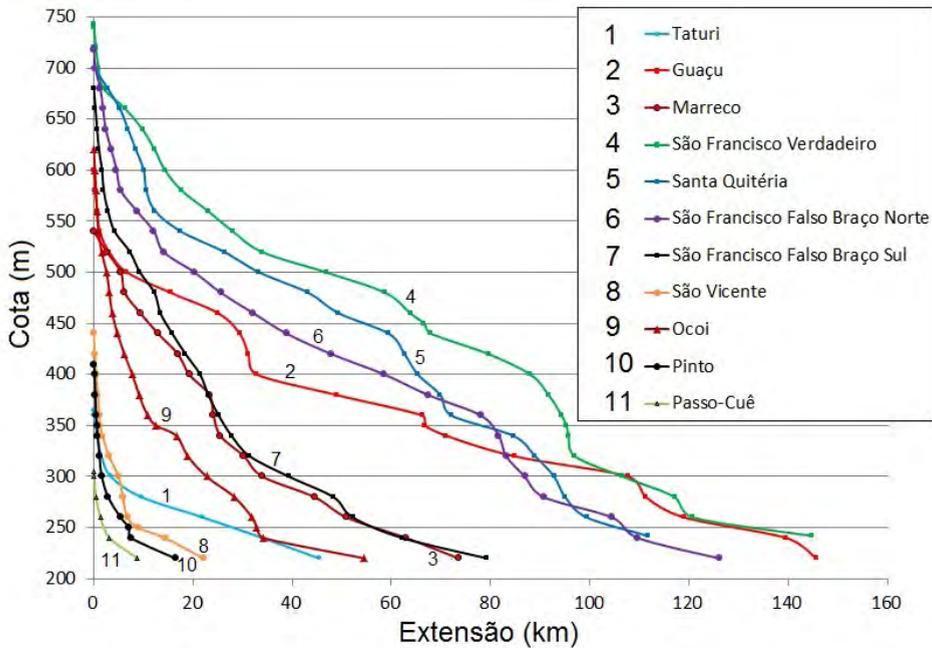


FIGURA 4 – PERFIS LONGITUDINAIS DOS PRINCIPAIS RIOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO PARANÁ 3. FONTE: BALLER, 2014.

### Localização e descrição dos trechos de ruptura de declive

A distribuição geográfica das zonas de ruptura, identificados nos perfis longitudinais são representados na figura 5. Ao todo foram discriminados 27 trechos anômalos com declividade igual ou superior a 0,005 m/m. O quadro 2 sumariza as características físicas de cada trecho anômalo, no que diz respeito a amplitude altimétrica, extensão e declividade média. As estatísticas destas variáveis são exibidas no quadro 3.

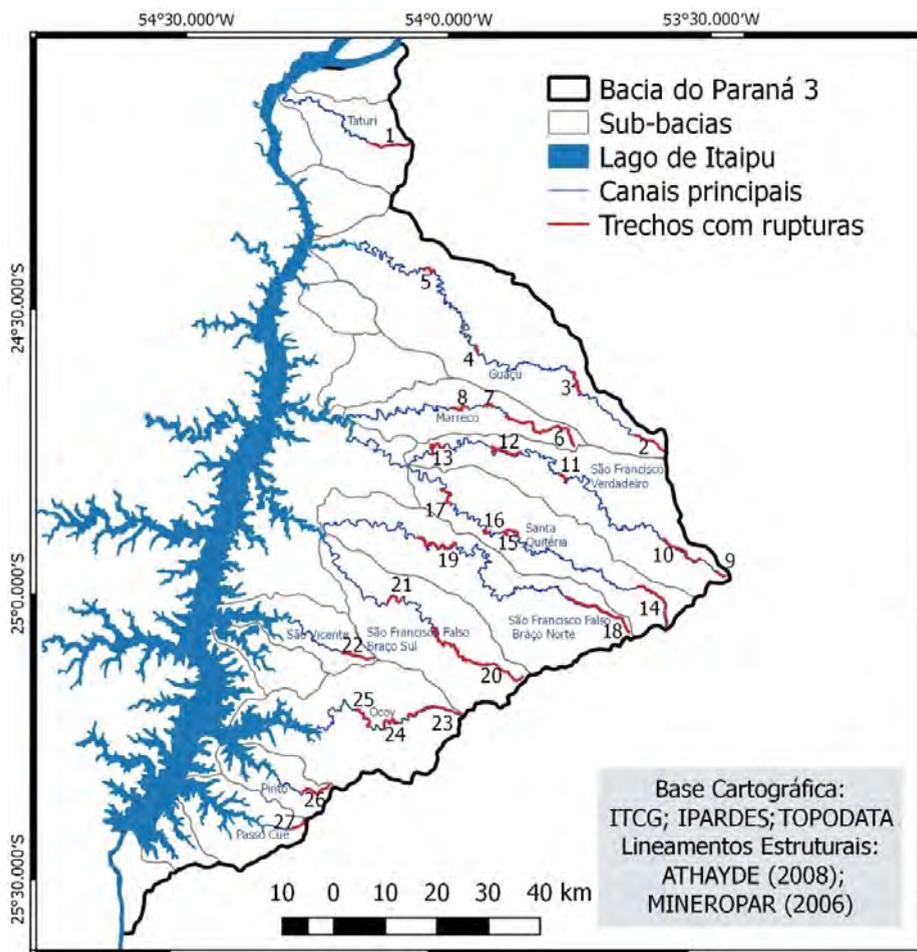


FIGURA 5 – DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DAS ZONAS DE RUPTURA NA BACIA DO PARANÁ 3. FONTE: BALLER, 2014.

Rios	Denominação das zonas de ruptura	Cota máxima (m)	Cota mínima (m)	Amplitude altimétrica (m)	Extensão (m)	Declividade (m/m)
Tatuti	Tr 1 Taturi 1	365	280	85	9630	0,0088
Guaçu	Tr 2 Guaçu 1	600	500	100	6710	0,0149
	Tr 3 Guaçu 2	440	400	40	3460	0,01156
	Tr 4 Guaçu 3	360	350	10	600	0,01666
	Tr 5 Guaçu 4	300	280	20	3500	0,00571
Marreco	Tr 6 Marreco 1	540	400	140	19247	0,00727
	Tr 7 Marreco 2	380	340	40	1508	0,0265
	Tr 8 Marreco 3	320	300	20	3790	0,00528
São Francisco Verdadeiro	Tr 9 S.F.Verd. 1	743	680	63	1966	0,0305
	Tr 10 S.F.Verd. 2	660	580	80	11370	0,00704
	Tr 11 S.F.Verd. 3	450	440	10	1400	0,00714
	Tr 12 S.F.Verd. 4	400	320	80	6500	0,01230
	Tr 13 S.F.Verd. 5	280	260	20	3700	0,00540
Santa Quitéria	Tr 14 S. Quitéria 1	720	560	160	12391	0,01291
	Tr 15 S. Quitéria 2	440	400	40	5885	0,00679
	Tr 16 S. Quitéria 3	380	360	20	2208	0,00906
	Tr 17 S. Quitéria 4	320	280	40	6043	0,00662
São Franc. Falso Braço Norte	Tr 18 S. F. F. Norte 1	718	520	198	14200	0,01394
	Tr 19 S.F.F.B. Norte 2	360	280	80	12700	0,00630
São Franc. Falso Braço Sul	Tr 20 S.F.F.B. Sul 1	680	320	360	31457	0,01144
	Tr 21 S.F.F.B. Sul 2	280	260	20	3930	0,00509
São Vicente	Tr 22 São Vicente 1	440	260	180	6780	0,02655
Ocoi	Tr 23 Ocoi 1	620	350	270	12610	0,02141
	Tr 24 Ocoi 2	340	300	40	6120	0,00654
	Tr 25 Ocoi 3	280	240	40	5870	0,00681
Pinto	Tr 26 Pinto 1	410	240	170	7550	0,02252
Passo-cuê	Tr 27 Passo-cuê 1	305	240	65	3207	0,02027

QUADRO 2 – DESCRIÇÃO DAS ZONAS DE RUPTURA NA BACIA HIDROGRÁFICA DO PARANÁ 3. FONTE: OS AUTORES (2018).

<b>Variáveis</b>	<b>Máxima</b>	<b>Mínima</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio padrão</b>
Extensão (m)	31457	600	7567,9	6567,6
Amplitude altimétrica (m)	360	10	88,5	86,1
Declividade (m/m)	0,0305	0,0051	0,0125	0,0077

QUADRO 3 – ESTATÍSTICA DOS 27 ZONAS DE RUPTURA.  
FONTE: OS AUTORES (2018).

A extensão de cada zona de ruptura (*knickzone*) é indicada com traço vermelho nos perfis longitudinais mostrados a seguir. Nas figuras 6 e 7 são exibidos os perfis longitudinais dos rios Taturi, Guaçu, Marreco e São Francisco Verdadeiro. Cada *knickzone* pode conter rápidos e/ou cachoeiras que não podem ser identificados nos perfis. A individualização destas feições é possível com auxílio de imagens aéreas ou satélites ou, por meio de observações de campo. Neste trabalho, visitas de campo em algumas zonas de ruptura, ajudaram a registrar a existência de várias cachoeiras. Na figura 8 são exemplificadas duas cachoeiras que integram o *knickzone* identificado com a nomenclatura Tr 11 no rio São Francisco Verdadeiro.

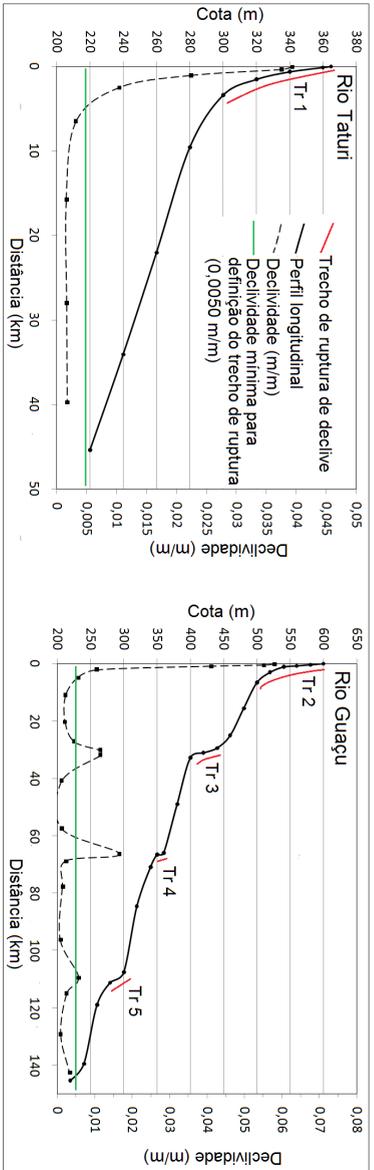


FIGURA 6 - EXTENSÃO DAS ZONAS DE RUPTURA NOS RIOS TATURÍ E GUAÇU.  
 FONTE: OS AUTORES (2018)

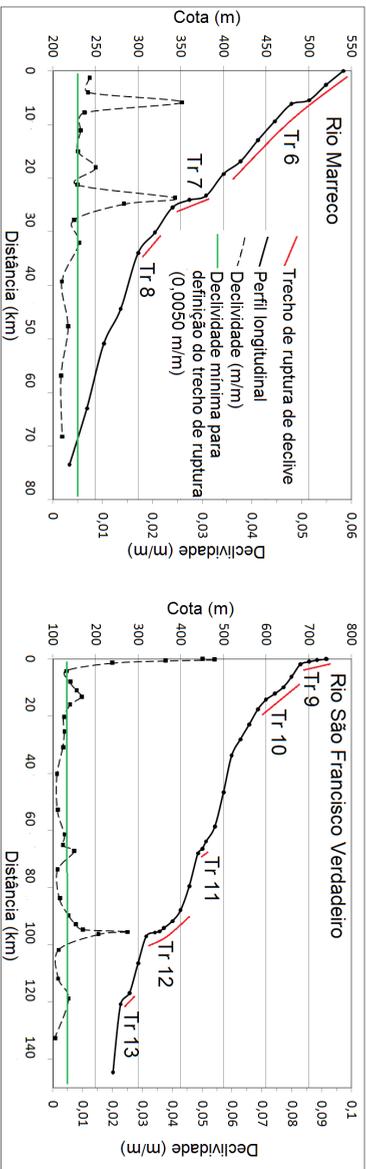


FIGURA 7 - EXTENSÃO DAS ZONAS DE RUPTURA NOS RIOS MARRECO E SÃO FRANCISCO VERDADEIRO.  
 FONTE: OS AUTORES (2018)



FIGURA 8 - REGISTRO FOTOGRÁFICO DE DOIS *KNICKPOINTS* LOCALIZADOS NO TR-11, RIO SÃO FRANCISCO VERDADEIRO. FONTE: OS AUTORES (2018)

Os perfis correspondentes aos rios Santa Quitéria, São Francisco Falso Braço Norte, São Francisco Falso Braço Sul, São Vicente, Ocoi, Pinto e Passo-cuê são mostrados nas figuras 9, 11, 12 e 13 respectivamente. O registro fotográfico de dois *knickpoints*, observados no rio São Francisco Falso Braço Norte ao longo do trecho Tr 19, são mostrados na figura 10.

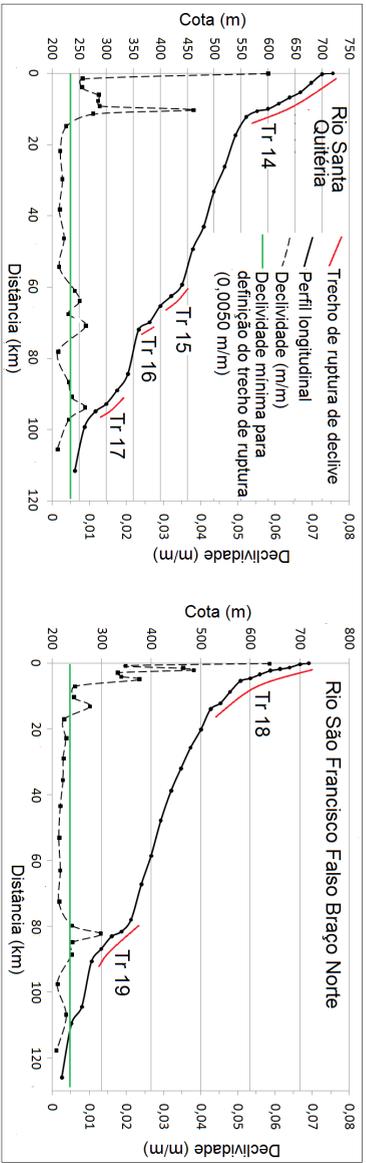


FIGURA 9 - EXTENSÃO DAS ZONAS DE RUPTURA NOS RIOS SANTA QUITÉRIA E SÃO FRANCISCO FALSO BRAÇO NORTE.  
 FONTE: OS AUTORES (2018)



FIGURA 10 - REGISTRO FOTOGRÁFICO DE DOIS KNICKPOINTS LOCALIZADOS  
 NO TRECHO TR 19, NO RIO SÃO FRANCISCO FALSO BRAÇO NORTE.

FONTE: OS AUTORES (2018).

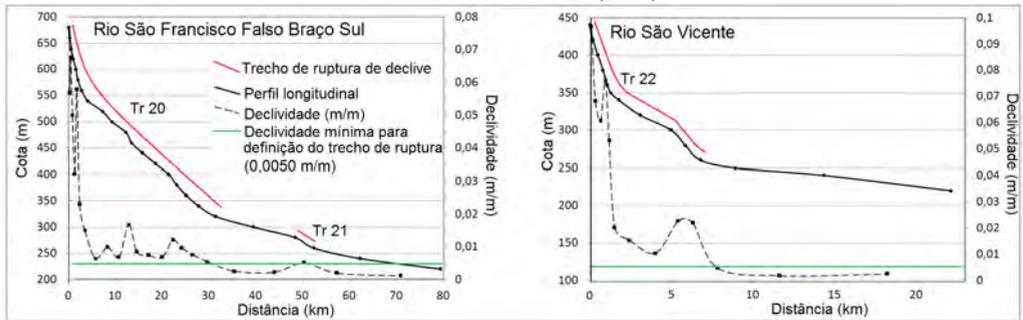


FIGURA 11 - EXTENSÃO DAS ZONAS DE RUPTURA NOS RIOS SÃO FRANCISCO FALSO BRAÇO SUL E SÃO VICENTE.  
 FONTE: OS AUTORES (2018).

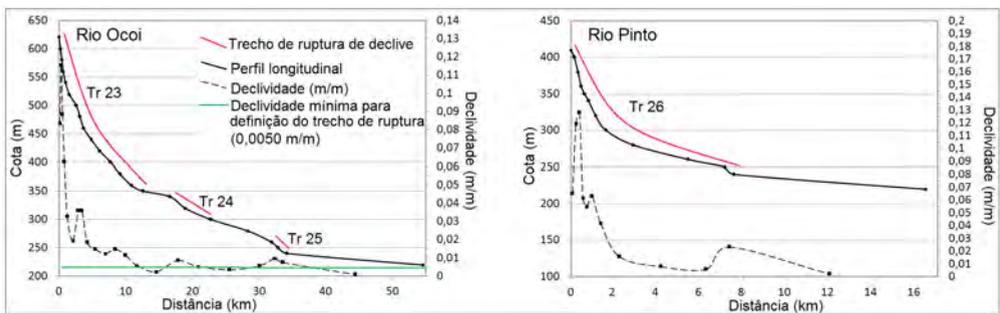


FIGURA 12 - EXTENSÃO DAS ZONAS DE RUPTURA NOS RIOS OCOI E PINTO.  
 FONTE: OS AUTORES 2018.

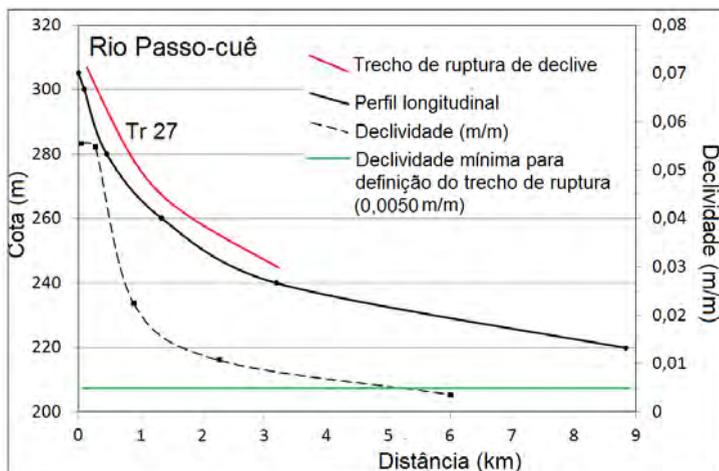


FIGURA 13: EXTENSÃO DAS ZONAS DE RUPTURA NO RIO PASSO-CUÊ.  
 FONTE: OS AUTORES (2018)

Como podem ser observados nos perfis longitudinais, a maioria dos canais apresentam zonas de ruptura, tanto nos cursos superior, médio e inferior. Os únicos rios que apresentam trechos anômalos somente no curso superior são o Taturi, Pinto e Passo-Cuê, situados respectivamente nos extremos norte e sul da BP3, onde a bacia apresenta menor desenvolvimento altimétrico.

### **Associação entre a rede de drenagem e os lineamentos geológicos**

A relação entre os rios da BP3 e as estruturas geológicas lineares é realizada mediante o confronto do mapa de lineamentos elaborado por Athayde (2008) interpretados numa escala 1:600.000 e com a rede de drenagem da bacia (Figura 14). Nesta comparação observa-se um paralelismo da rede de drenagem com os lineamentos estruturais, que foi denominado por Athayde (2008) de padrão riacho-fenda.

Em linhas gerais, percebe-se um padrão em que os canais nos seus trechos médio e superior são controlados pelos lineamentos com direção NW-SE e, nos trechos inferiores os cursos d'água se alinham na direção NE-SW (Figura 14). Este padrão é mais notório na metade norte da bacia e como resultado os rios alteram seu curso no seu trecho inferior de NW para SW, como os rios Guaçu, Marreco, São Francisco Verdadeiro e São Francisco Falso Braço Norte.

Quanto a relação entre os lineamentos e as zonas de ruptura, observa-se um paralelismo dos lineamentos com os trechos anômalos como, por exemplo, os casos dos rios Marreco (Tr 7 e Tr 8), São Francisco Verdadeiro (Tr 11 e Tr 12), Santa Quitéria (Tr 15 e Tr 16), São Francisco Falso Braço Norte (Tr 18), São Francisco Braço Sul (Tr 20 e Tr 21) e Ocoi (Tr 23 e Tr 24). Por outro lado, são menos frequentes os casos em que os lineamentos atravessam perpendicularmente os trechos anômalos. Os lineamentos podem ser considerados direções de falhas ou sistema de fraturas que causam convexidade nos perfis longitudinais como sugere Kirby e Whipple (2001).

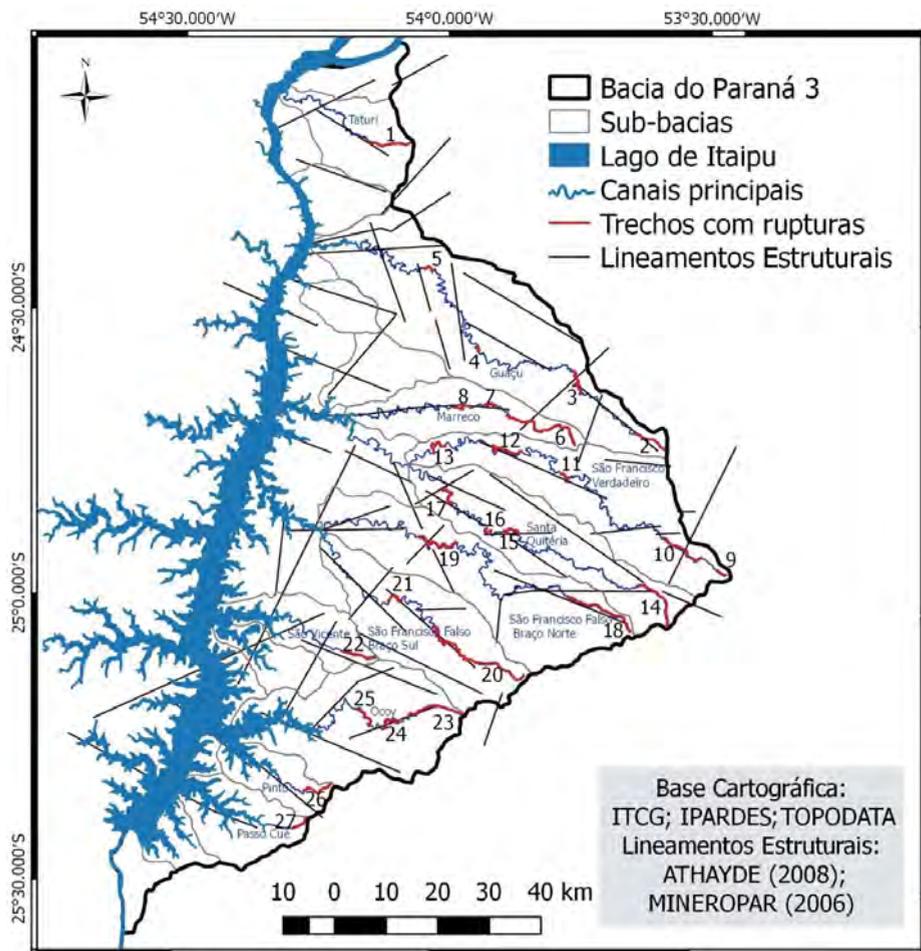


FIGURA 14 - ASSOCIAÇÃO ESPACIAL ENTRE AS ZONAS DE RUPTURA E O MAPA DE LINEAMENTOS ESTRUTURAIS (ESCALA 1:600.000). FONTE: ATHAYDE (2008).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

No presente trabalho foram delimitados e descritos 27 segmentos considerados zonas de ruptura ao longo do canal principal dos principais rios da BP3, utilizando técnicas de análise de perfis longitudinais produzidos a partir de cartas topográficas.

As zonas de ruptura são trechos com declividade pronunciada formados por rápidos e cachoeiras (*knickpoint*) que podem representar atrações geoturísticas

viáveis dependendo das condições de acesso e instalação de infraestruturas no local. Na BP3, as rupturas de declive (cachoeiras) mais expressivas estão localizadas na área central da bacia, que são ocupadas pelos basaltos visculares-amidaloideais do Membro Santa Quitéria. Por citar apenas três exemplos de *knickpoint* encontrados nesse Membro e destinados para recreação, elencamos o sítio Recanto Nossa Senhora Aparecida no município de Ouro Verde do Oeste (PMOVO, 2018), a rota das cachoeiras em Matelândia (PMM, 2018) em cujo percurso são visitadas cinco cachoeiras encontradas em três rios (PMM, 2018) e a cachoeira da Onça em Marechal Cândido Rondon (PMMCR, 2018).

Os *knickzones* também podem ser propícios, em situações específicas, à instalação de Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH's). Na BP3 encontram-se em funcionamento duas usinas: a PCH São Francisco, instalada no rio São Francisco Verdadeiro no trecho Tr 12, em operação desde 2010 e a PCH Moinho, implantada no rio Guaçu no trecho Tr 5, em operação desde março de 2015. Por outro lado, a PCH Cinco Cantos encontra-se na fase de estudo e seria instalada no rio São Francisco Verdadeiro ao longo do trecho Tr 13 (ANEEL, 2017). Em outros *knickzones* encontrados nos rios Guaçu, São Francisco Verdadeiro e São Francisco Falso Braço Sul (especificamente no Tr 20), estão sendo planejados vários outros empreendimentos hidrelétricos, conforme Nowakowski *et al.* (2013).

Os exemplos citados acima nos demonstram a grande importância das zonas de ruptura no impulso do turismo regional e na geração de energia.

## REFERÊNCIAS

ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica) Aproveitamentos hidrelétricos Paraná (Versão 23/03/2017). 100 p. 2017.

ATHAYDE, G.B. **Análise estrutural e hidroquímica do Aquífero Serra Geral na Bacia Hidrográfica do Paraná III**. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 141p. 2008.

BADE, M.R. **Definição e Caracterização das Unidades de Paisagem das Bacias Hidrográficas do Paraná III (Brasil/Paraguai)**. 114f. 2014. Dissertação (Mestrado em Geografia), Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste), Marechal Cândido Rondon (PR). 2014.

BALLER, L. **Caracterização de perfis longitudinais nas bacias hidrográficas do Paraná III (Brasil) e Alto Paraná (Paraguai)**. 88f. 2014. Dissertação (Mestrado em Geografia), Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, PR. 2014.

FOSTER, M.A., KELSEY, H.M. Knickpoint and knickzone formation and propagation, South Fork Eel river, Northern California. **Geosphere**, 8 (2), p.403-416, 2012.

GARDNER, T.W. Experimental study of knickpoint and longitudinal profile evolution in cohesive, homogeneous material: **Geological Society of America Bulletin**, 94, p.664-672. 1983.

GOMES, A. Evolução geomorfológica da plataforma litoral entre Espinho e Águeda. 2008. 337 f. Tese (Doutorado em Geografia) Universidade do Porto.

HAYAKAWA, Y.S.; OGUCHI, T. DEM-based identification of fluvial knickzones and its application to Japanese mountain rivers. **Geomorphology**, 78, p.90-106, 2006.

HOWARD, A.D.; DIETRICH, W.E.; SEIDL, M.A. Modeling fluvial erosion on regional to continental scales. **Journal Geoph. Research**, 99, p.13971-13986, 1994.

IAPAR. Fundação Instituto Agrônômico do Paraná. Cartas climáticas básicas do Estado do Paraná, Curitiba, 49p., 1994.

ITCG. Instituto de Terras, Cartografias e Geociências. Carta de Solos e Hidrografia. Escala 1:250.000. 2013a. Disponível em: <http://www.itcg.pr.gov.br>. Acesso em Junho de 2013.

ITCG. Instituto de Terras, Cartografias e Geociências. Cartas Topográficas Digitalizadas. Escala 1:50.000, 2013b. Disponíveis em: <http://www.itcg.pr.gov.br> Acesso em Abril de 2013.

KIRBY, E.; WHIPPLE, K. Quantifying differential rock-uplift rates via stream profile analysis. **Geological Society of America**, 29, p.415-418. 2001.

LIMA, A.G. **Controle geológico e hidráulico na morfologia do perfil longitudinal em rio sobre rochas vulcânicas básicas da Formação Serra Geral no estado do Paraná**. 219 f. 2009. Tese (Doutorado em Geografia). Departamento de Geociências, UFSC, Florianópolis (SC), 2009.

ME (Ministério do Exército) Diretoria de Serviço Geográfico. Mapa topográfico, **Folha Foz do Iguaçu**, SG.21-X-D, escala 1:250.000. 1980a.

ME (Ministério do Exército) Diretoria de Serviço Geográfico. Mapa topográfico, **Folha Guaira**, SG.21-X-B, escala 1:250.000. 1980b.

MINEROPAR (Minerais do Paraná). **Atlas geomorfológico do Estado do Paraná** Escala 1:250.000 – 1:500.000 modelos reduzidos Minerais do Paraná; Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 63 p., 2006.

MINEROPAR (Minerais do Paraná) **O Grupo Serra Geral no estado do Paraná**. Curitiba: Mineropar, 2013. 2 v.

NARDY, A.J.R.; OLIVEIRA, M.A.F.; BETANCOURT, R.H.S.; VERDUGO, D.R.H.; MACHADO, F.B. Geologia e estratigrafia da Formação Serra Geral. **Geociências** (Unesp, São Paulo), v. 21, p. 15-32, 2002.

NOWAKOWSKI, G.A.A.; SILVA, C.L.; SOUZA, A.; NASCIMENTO, D.E.; SANTOYO, A.H. Pequenas centrais hidrelétricas no estado do Paraná: dilemas e oportunidades. In: V CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL, 2013, Salvador (BA). **Anais ...** p. 1-11.

PHILLIPS, J.D.; McCORMACK, S.; DUAN, J.; RUSSO, J.P.; SCHUMACHER, A.M.; TRIPATHI, G.N.; BROCKMAN, R.B.; ADAM, B.; MAYS, A.B.; PULUGURTHA, S. Origin and interpretation of knickpoints in the Big South Fork River Basin, Kentucky-Tennessee. **Geomorphology**, 114 (3), p.188-198, 2010.

PMM (Prefeitura Municipal de Matelândia). c2018. Disponível em: <<http://turismo.matelandia.pr.gov.br>> Acesso em: 29 jul. 2018.

PMOCR (Prefeitura Municipal de Marechal Cândido Rondon). c2018. Disponível em: <http://www.turismorondon.com.br>. Acesso em: 29 jul. 2018.

PMOVO (Prefeitura Municipal de Ouro Verde do Oeste). c2018. Disponível em: <<http://ouroverdedooeste.pr.gov.br>>. Acesso em: 29 jul. 2018.

SEIDL, M.A., DIETRICH W.E., KIRCHNER J.W. Longitudinal profile development into bedrock: an analysis of Hawaiian channels. **Journal of Geology**, 102, p.457-474, 1994.

SEMA (Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos) **Bacias Hidrográficas do Paraná, uma Série Histórica**. Curitiba: Governo do Estado do Paraná. 140p. 2013.

TOPODATA – INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais). Download dos dados MDEs SRTM. Disponível em: <http://www.dsr.inpe.br/topodata/acesso.php>. Acesso em março: 29 jul. 2018.

VALERIANO, M.M. TOPODATA: **Guia para utilização de dados geomorfológicos locais**. São José dos Campos: INPE, 75p. 2008.

WHIPPLE, K.X.; TUCKER, G. Dynamics of the stream-power river incision model: Implications for height limits of mountain ranges, landscape response timescales, and research needs. **Journal of Geophysical Research**, 104, p.17661-17674. 1999.

# Fitogeografia da Bacia Hidrográfica do Paraná 3

**Karin Linete Hornes**

**Elcisley David Almeida Rodrigues**

## Introdução

A fitogeografia (*phyto*- Planta e *Geography*- qualidade de descrever à terra) é o estudo da causa e distribuição geográfica das plantas sobre a superfície terrestre e busca como objetivo em suas aplicações a caracterização da vegetação sobre uma determinada área. A partir dos preceitos importantes e norteadores como as causas históricas do surgimento da comunidade, sua organização e distribuição relacionada a integração dos fatores bióticos, abióticos, climáticos e antrópicos que se torna possível compreender a evolução fitogeográfica de uma determinada área. Os ecossistemas são o resultado de um processo físico e natural que recebe interferências antrópicas de temporalidade longa e duradoura no qual caminha, com o intuito certo de alcançar uma uniformidade onde a máxima expressão da biodiversidade se faz presente (CARVALHO, 2010). Ou onde as possibilidades permitem a criação de potenciais ecológicos (SOTCHAVA, 1977) condizentes com as realidades geográficas disponíveis.

A bacia do Paraná 3 (BP3) está inserida em uma zona de transição de domínios morfoclimáticos naturais como o das Araucárias, Mares de Morro (Domínio Tropical Atlântico) e Cerrado e do mesmo modo se caracteriza por uma fitogeografia notável onde diferentes florestas, que vão desde as representantes da flora tropical

Afro-Brasileira como a *Araucariaceae* (LEITE, 2002, p. 66-67) vivem em conjunto com formações herbáceas e Pioneiras<sup>5</sup> (vegetações de várzeas). Além é claro da Floresta Estacional Semidecidual que se configura como uma unidade fitogeográfica marcada pela dupla estacionalidade climática. Esta vegetação pode ser classificada de acordo com a posição no relevo e a altimetria em três Fitoecologia: a Aluvial, Submontana e Montana. Essas notoriedades são resultados de condições climáticas, geomorfológicas e pedológicas que proporcionam organizações fitoecológicas distintas.

O objetivo do presente capítulo é o de caracterizar a fitogeografia da BP3 associado por seus aspectos físicos como clima, relevo, posição na vertente, solo e geologia. Para atingir tais objetivos, o trabalho se valerá de um resgate das abordagens históricas de análises ambientais e da vegetação do estado do Paraná com Maack (2012); e posteriormente será apresentada a nova classificação proposta por Roderjan *et al.* (2002). Onde o mesmo autor utiliza a catalogação de unidades de vegetação através de um sistema fisionômico-ecológico sobre a cobertura vegetal; haverá também uma discussão sobre a situação da BP3 em relação aos Domínios Morfoclimáticos e áreas de transição descritas por Ab'Sáber (2003).

Para a construção dos mapas apresentados utilizou-se das bases cartográficas (*Shapes*) da vegetação e da hidrografia, que se apoiaram no Instituto de Terras e Cartografias (ITCG)<sup>6</sup>; a topografia e a Altimetria (SRTM)<sup>7</sup>, sendo fornecido pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA)<sup>8</sup>. Estes dados foram inseridos no aplicativo ArcGis 9.3 que proporcionou a geração e a configuração altimétrica somados com a distribuição da vegetação na BP3 e as suas respectivas fitoecologias. A distribuição da vegetação foi baseada em Roderjan *et al.* (2002) que considera 03 (três) unidades para a BP3. A partir da construção das classes altimétricas foi possível a confecção do mapa temático baseado nas faixas altimétricas e as respectivas unidades fitogeográficas. Houve também a comparação com o tipo climático regional que levou em consideração a classificação de Köppen (1900).

---

<sup>5</sup>As formações Pioneiras tratado aqui se refere aos ambientes revestidos por vegetação de primeira ocupação, que se instala sobre áreas pedologicamente instáveis (RODERJAN *et al.*, 2002).

<sup>6</sup><http://www.itcg.pr.gov.br/modules/faq/category.php?categoryid=9#>

<sup>7</sup>Em Português significa a Missão Topográfica Radar Shuttle

<sup>8</sup>Endereço para consulta das cartas topográficas <https://www.cnpm.embrapa.br/projetos/relevobr/download/>

A importância de um levantamento fitogeográfico reside no fato de que o conhecimento da cobertura vegetal de um dado lugar é essencial para qualquer delineamento territorial, pois, conhecendo a sua distribuição, torna-se fácil levantar as suas potencialidades e os riscos ambientais, além de, contribuir na conservação dos recursos naturais. Estes riscos ambientais podem ser a perda da biodiversidade, a extinção ou a proliferação de espécies exóticas invasoras.

## **Desenvolvimento**

A caracterização da distribuição das plantas sobre um espaço consiste em minuciar as formações da vegetação sobre um dado local. Tal caracterização se conforma dentro de um espaço que não é absoluto, mas que pode e deve ser compreendido junto com os organismos que aí vivem e que estão condicionados por suas características físicas, em uma relação de elementos bióticos e abióticos. A BP3, apresenta duas das principais unidades ocorrentes no Paraná, que são a floresta Estacional Semidecidual e Ombrófila Mista; de modo em que ambas estão condicionadas com as características físicas e os aspectos bióticos presentes.

No Paraná, um dos primeiros levantamentos naturais do estado foi produzido por Reinhard Maack e equipe, em 1945 construindo um dos primeiros mapas fitogeográficos do Estado (MAACK, 2012, p. 354). Nesta sondagem a cobertura vegetal da BP3 foi delimitada em três formações principais, a Zona da Mata Pluvial Subtropical Devastada, a Mata Pluvial subtropical do interior e a Mata das Araucárias.

A mata Pluvial Subtropical Devastada se caracterizava por ocupar a região ao sul do rio Ivaí, mais especificamente nos vales do Piquiri e Iguaçu e seus afluentes. Esta mata exibe como característica inerente a transformação gradativa nos aspectos subtropicais, exprimindo a mesma exuberância descrita para a pluvial tropical, com grande profusão em formas de vida como epífitas, bromeliáceas, aráceas, orquídeas e lianas (MAACK, 2012, p. 305).

Já a denominada Mata Pluvial-tropical dos Planaltos do Interior ocorre sobre os férteis solos de terra roxa provenientes do basalto, correspondendo a uma variação da pluvial-tropical, região litorânea. Os fatores de constituição desta floresta se remetem ao grande teor de umidade, provenientes de distribuições regulares de

precipitação, além de, ciclos biológicos contínuos e a multiplicidade de espécies em áreas pequenas. Ambas as zonas supracitadas ganharam a alcunha de “Devastada” ao se referir como matas com altos índices de desmatamento durante os séculos XIX e com maior ênfase no século XX, tendo como fator de destruição a abertura de áreas para novas plantações (MAACK, 2012, p. 263).

Por fim, conforme Maack (2012, p. 304) a Mata das Araucárias se designa por constituir uma parte especial da floresta pluvial subtropical, cuja formação se associa com o elemento altimétrico. De modo que o limite inferior normal de crescimento está a 500 m de altitude, ou fora desta extremidade, em linhas de escoamento do ar frio. A espécie com maior índice de valor de importância nesta zona, diz respeito ao Pinho-do-Brasil (*Araucária angustifolia*). Quanto a profusão de espécies, a zona de Floresta da Araucária, também exhibe uma série de exemplares de Lianas, Epífitas e Leguminosas, embora em um nível inferior que as apresentadas pelas florestas da Mata Pluvial Subtropical (MAACK, 2012, p. 307).

Em um período anterior, denominado de Quaternário antigo, os campos limpos e Cerrados revestiam boa parte do Paraná. Esta vegetação era resultado de um clima alternante semiárido e semiúmido (MAACK, 2012). Assim sendo, as estepes e gramíneas baixas constituíram a formação primária e mais antiga e as formações florestais consistiam em enclaves. Com uma intensa mudança no panorama climático entre o Quaternário antigo para o recente, transcorreu uma abundante precipitação e a mata principiou a dominar os campos a partir dos declives e vales dos rios (MAACK, 2012, p. 258).

Como uma formação secundária no estado do Paraná, a Mata Pluvial Subtropical se concentrava na área ao sul do divisor de águas do Ivaí-Piquiri. Esta floresta que detinha a mesma riqueza de biodiversidade que a Mata Pluvial, além de, uma profusão em Pteridófitos como as Samambaias, mantinha uma grande variedade biológica em formas de vida de Epífitas e Lianas. A formação supracitada pode também ser denominada por Mata Pluvial Devastada (MAACK, 2012).

Outra floresta que formava a cobertura vegetal da BP3 era a denominada Região das matas de araucária. Esta constitui uma parte essencial da mata pluvial subtropical, uma vez que está condicionada pela altitude e o seu limite inferior de crescimento está em 500 metros ou em linhas de escoamento do ar frio. Esta formação, tal como, a Mata Pluvial Subtropical, possui uma riqueza em Epífitas (MAACK, 2012).

Quanto aos elementos climáticos da BP3 e que condicionam a existência das unidades de cobertura vegetal, há na região supracitada influência climática de três categorias (Figura 1) conforme divisão de Köppen (1900). Esta classificação global dos tipos climáticos foi proposta pelo Alemão Wladimir Köppen em 1900, fundamentado na essência de que cada grande grupo vegetal é uma expressão do clima prevalecente. Isto posto, as fronteiras entre as regiões climáticas foram selecionadas para corresponder às áreas de predominância de cada vegetação (McKNIGHT e DARREL, 2000).

Köppen (1900), divide os climas mundiais, do Equador aos Polos, em cinco (5) grandes grupos, marcados com letras (A, B, C, D, E), além, de diversos tipos e subtipos. O primeiro grupo de letras maiúsculas refere-se a uma característica geral do clima, constituindo o indicador das unidades climáticas. Já os tipos e subtipos reportam-se a atributos do regime pluviométrico e a temperatura média mensal respectivamente (McKNIGHT e DARREL, 2000).

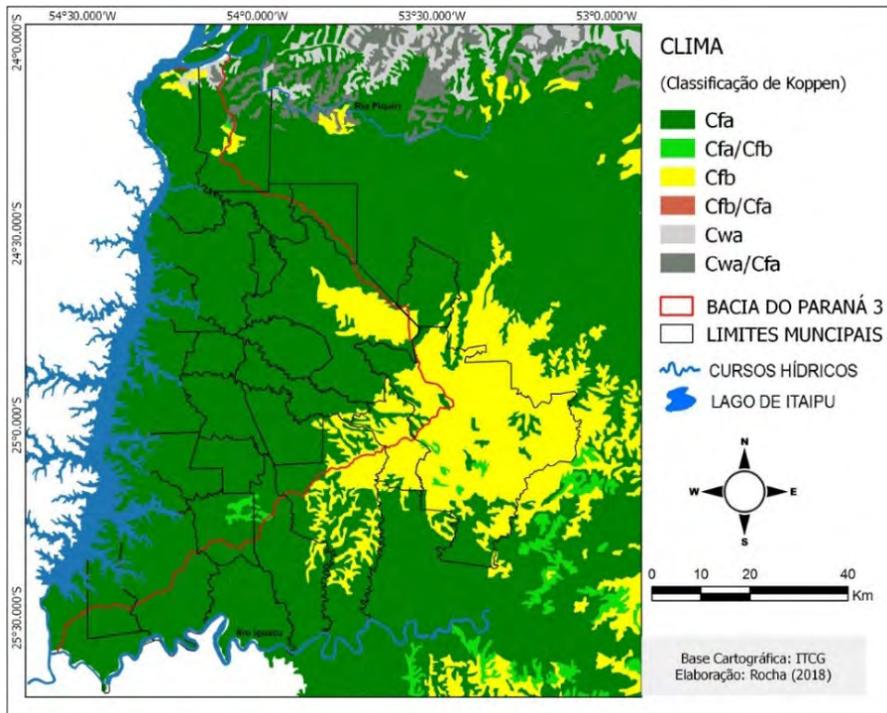


FIGURA 1 - CLASSIFICAÇÃO CLIMÁTICA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO PARANÁ 3 COM BASE EM KÖPPEN (1900).  
FONTE: ITCG (2018).

A primeira ordem climática, denominada de Cfb incide nos municípios de Cascavel, Santa Tereza do Oeste, Céu Azul, parte de São Miguel do Iguaçu, Tupãssi, Guaíra, Terra Roxa e Matelândia. Das características climáticas atribuídas são climas temperados úmidos, mesotérmicos e estações de verão e inverno bem definidas. Soma-se ainda a inexistência de estações secas e conjunção de eventos que permite precipitações em todos os meses do ano e média em torno de 1800 a 2000 mm anuais (CAVIGLIONE *et al.*, 2000). Quando a temperatura média contempla valores nos meses mais quentes  $< 22\text{ }^{\circ}\text{C}$  e frio  $> 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Os meses mais frios abrange a possibilidade de geadas severas e frequentes (AYODE, 1991); (MENDONÇA e OLIVEIRA, 2007, p. 121).

Comumente, essa faixa está condicionada na unidade de vegetação da Ombrófila Mista. E nela que a *Araucária angustifolia* se destaca. Sobre a Araucária (*Araucaria angustifolia*) possui um fator limitante de reprodução de até 500 m de altitude e inferior a esta altitude sendo avistada nas áreas de escoamento de ar frio (HUECK, 1963); (MAACK, 2012). Usualmente a Araucária em regiões mais quentes do estado costuma estar associada com espécies acompanhantes como o Jerivá (*Arecastrum romanzoffium*), Imbuia (*Phoebe porosa*), Palmito-Juçara (*Euterpe edulis*) e Erva-mate (*Ilex-Paraguariensis*).

Hueck (1963) menciona que o avanço da Araucária ocorreu por uma alteração climática que transformou o clima de estepe em úmido moderado. No entanto, esta espécie supracitada não consegue se opor a concorrência de uma floresta mais úmida, pois, necessita de uma insolação constante que não consegue na floresta úmida subtropical.

O segundo tipo climático e que predomina na BP3 consta nos municípios de Toledo, Marechal Cândido Rondon, Guaíra, Terra Roxa, Maripá, Nova Santa Rosa, Mercedes, Quatro Pontes, Pato Bragado, Entre Rios do Oeste, Santa Helena, São José das Palmeiras. Além de Diamante do Oeste, Vera Cruz do Oeste, Ramilândia, Missal, Itaipulândia, Medianeira, São Miguel do Iguaçu, Santa Terezinha de Itaipu e Foz do Iguaçu. Este consiste no denominado Cfa, que dispõe como atributos: clima temperado úmido, mesotérmico e estações de verão e inverno bem definidas.

Quanto as características de precipitação, exhibe conforme Mcknight e Darrel (2000) a ocorrência de um clima úmido, com eventualidade de precipitações em todos os meses e médias em torno de 1600 a 1800 mm anuais (CAVIGLIONE

*et al.*, 2000). Já para a temperatura, a média do mês mais quente  $> 22^{\circ}\text{C}$  e  $< 18^{\circ}\text{C}$  nos meses mais frios com a ocorrência de até três geadas anuais (AYODE, 1991); (MENDONÇA e OLIVEIRA, 2007, p. 121). Este tipo climático associa-se na BP3 com a unidade da Floresta Estacional Semidecidual. O mesmo atinge mais da metade da área da bacia dando possibilidades para o desenvolvimento da Estacional.

Por fim, a última ordem climática que se concentra em pequenas faixas do município de Terra Roxa é o Cwa com clima temperado úmido, inverno seco e verão quente. A respeito da precipitação média anual  $< 250$  mm, com temperatura média do ar mais quente de  $> 22^{\circ}\text{C}$  (McKNIGHT e DARREL, 2000). Há de se destacar que no município de Terra Roxa já existe o afloramento do Arenito Caiuá e este se torna bastante suscetível e vulnerável a erosões (NÓBREGA *et al.*, 2003), como também proporciona o surgimento de tipos de solos diferenciados, contribuindo para o selecionamento de certas espécies.

Maack (2012, p. 297) menciona que há um limite bem definido entre a mata provinda geologicamente de bases físicas do Arenito Caiuá com a vegetação construída fundamentalmente do Basalto. Uma vez que dentro das demarcações do Arenito Caiuá, exhibe aspectos de uma vegetação mais seca de troncos com diâmetros inferiores ao apresentado nas matas do basalto. Para tanto, o autor ainda denomina tal região como Mata Pluvial-Tropical menos exuberante sobre arenito Caiuá. Há que ressaltar o Palmito Juçara (*Euterpe Edulis*), com um diâmetro bem representativo, que cede lugar para o Jerivá (*Arecastrum romanzoffianum*) com menor porte arbóreo.

Atualmente a classificação de Maack (2012) não é mais utilizada, pois, com o advento de novas tecnologias e a ampliação de estudos fitogeográficos, foi possível elaborar classificações recentes. A principal justificativa é que não só o estudo de Maack (2012), mas a maioria dos levantamentos fitogeográficos da época mantinha uma falta de uniformidade nos critérios e conceitos fisionômicos e taxonômicos. A partir da década de 1970, foram adotados o sistema fisionômicos-ecológicos de classificação da vegetação mundial da Unesco, adaptado a realidade brasileira (RODERJAN *et al.*, 2002, p. 77).

No Paraná, uma das classificações mais utilizadas em trabalhos acadêmicos são elaboradas por Roderjan *et al.* (2002) e que classificam a BP3 em 02 (duas) uni-

dades fitogeográficas e uma Formação Pioneira<sup>9</sup>. As duas unidades descritas na área são a Floresta Ombrófila Mista e a Estacional Semidecidual (Figura 2) que estão condicionadas pelos elementos altimétricos.

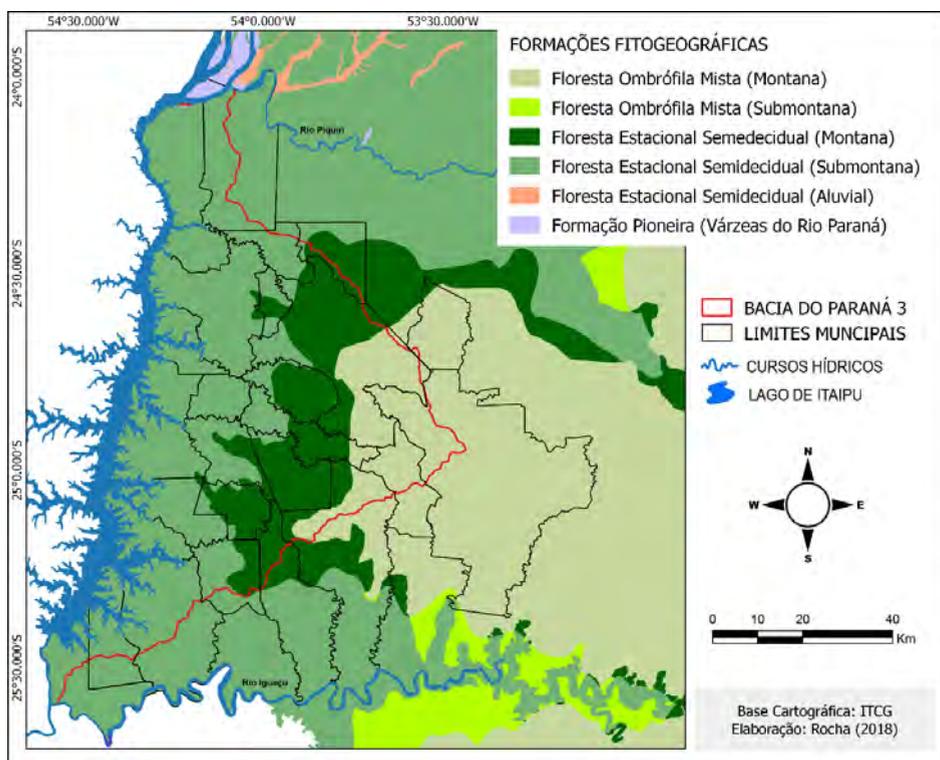


FIGURA 02 - UNIDADES FITOGEOGRÁFICAS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO PARANÁ 3. FONTE: ITCG (2018).

A primeira unidade descrita diz respeito a Floresta Ombrófila Mista (FOM) com Araucária. Com uma extensão de 3.174,00 km<sup>2</sup>, representa a menor unidade fitogeográfica dentro da BP3, sendo demarcada nos municípios de Cascavel, Santa Tereza do Oeste, grande parte de Tupãssi, Toledo, São Pedro do Iguazu e Céu Azul. O elemento fitogeográfico aqui descrito é associado a um ambiente de clima sem estação seca definida.

<sup>9</sup>As formações Pioneiras neste trabalho incluem os ambientes revestidos por vegetação de primeira ocupação

A FOM é formada conforme Leite (2002) por uma mescla de representantes da flora tropical (afro-brasileira) e temperada (austro-brasileira), onde a *Araucariaceae* possui um alto valor de importância com menor grau para a família das *Coniferales* e *Lauraceas*. A estruturação desta fisionomia florestal comporta um amplo predomínio de Fanerófitos e em porcentagem bem menor, os caméfitos (RANKIER, 1934), onde há uma dominância de espécies arbórea lenhosa, com herbáceas e algumas arvoretas no chão da floresta.

A provável ligação de formação desta unidade fitogeográfica, remete-se a fluxos florísticos das florestas Sempre Verde e Estacionais com centro de dispersão na América do Sul-tropical (LEITE, 2002). Sendo assim, a sequência de constituição desta floresta está ligada a origem do atual continente que se moldou após o processo de deriva que ocasionou a separação do Gondwana, resultando em sucessivos processos de dobras e fraturas da plataforma continental, originando cadeias de montanhas e bacias hidrográficas. Isto ocasionou flutuações climáticas com mutações de espécies vegetais, potencializando o aparecimento de adaptações nos diversos ambientes.

A série *Columbidae*, por exemplo, se diferenciou para originar a Araucária (*Araucaria angustifolia* e a Araucária araucana). Em um segundo momento de uma flutuação climática para mais úmida e quente, sucedeu a infiltração de gêneros afro-brasileiros ou tropicais a partir dos vales das bacias hidrográficas (LEITE, 2002).

Como atributo essencial da FOM é a preferência em ocupar as porções planálticas da região sul do Brasil com uma influência considerável das baixas temperaturas e ocorrência de geadas, além dos índices pluviométricos com chuvas bem distribuídas durante o ano. Essa formação representa uma área de clímax climático que se conforma a partir dos atributos supracitados acima. No entanto, o fator central diz respeito ao condicionante altimétrico que também influencia na estrutura e no comportamento desta unidade fitogeográfica. De modo que a FOM costuma ocupar as faixas entre 800 a 1200 m, podendo esporadicamente situar-se acima desses limites (RODERJAN *et al.*, 2002).

De acordo com as faixas altimétricas e diferenças fisionômicas, a FOM pode ser subdividida em três formações fitoecológicas, sendo a Aluvial, a Montana e a Altomontana. Sendo que na BP3 somente há a Submontana no município de Santa Tereza do Oeste. Já a Montana reveste os municípios de Cascavel, Toledo, Santa

Tereza do Oeste, Céu Azul e São Pedro do Iguçu. A fitoecologia Submontana têm em sua mata como Índice de Alto valor de Importância (IVI) a Araucária (*Araucaria angustifolia*, Figura 3). Esta espécie forma um estrato dominante e contínuo acima de 30 metros ocorrendo esporadicamente a presença de emergentes acima de 40 m.

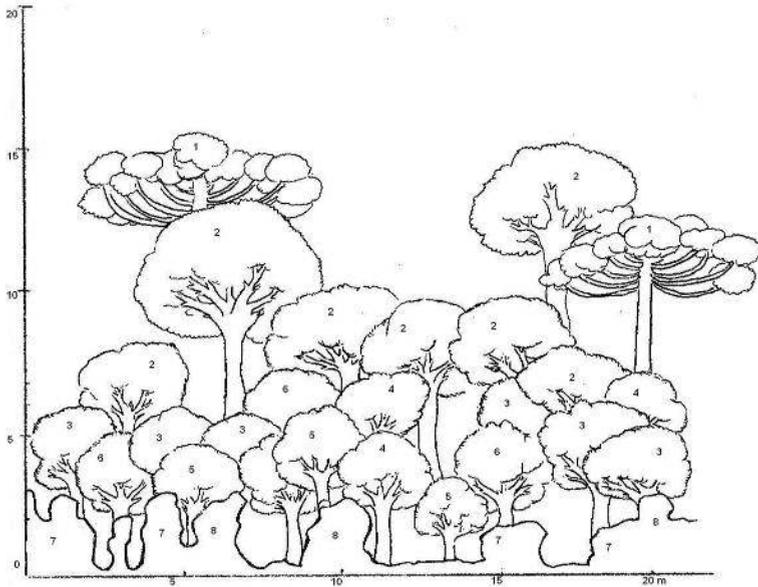


FIGURA 3 - PERFIL FITOSSOCIOLÓGICO DA FLORESTA OMBRÓFILA MISTA.  
FONTE: MORO (2009).

Das espécies comuns do estrato superior, pode-se citar como exemplo, além da Araucária, a *Imbuia* (*Ocotea porosa*), Canela-Guaicá (*Ocotea puberula*), Canelado-brejo (*Ocotea pulchella*), Pimenteira (*Capsicodendron dinisii*), Cambará (*Gochmatia polymorpha*) e a Erva-Mate (*Ilex-paraguariensis*). Já no estrato inferior são comuns a presença do Guamirim (*Calyptranthes*), Chá-de-bugre (*Casearia*) e o Camboatá-vermelho (*Cupania*). Os fetos arborescentes como as Pteridófitas, tendo como exemplo o Xaxim (*Dicksonia*) dispõem de uma redução quando comparado com a Ombrófila Densa, no entanto, ainda possui uma frequência bastante associada com essa floresta, além de, uma expressão reduzida nos índices de epifitismo e Lianas (RODERJAN *et al.*, 2002).

A diversidade florestal é um atributo bem pujante nesta fisionomia, sendo

dotado de uma exuberância extraordinária. Constitui ao lado da Floresta Estacional, uma das mais ameaçadas nos dias atuais e que tem a partir da madeira de Araucária (*Araucaria angustifolia*) e Imbuia (*Ocotea porosa*) como madeiras de lei bastante utilizadas no desmate florestal. Tais utilizações vão desde usos domésticos como as construções de residências à comerciais-industriais como a confecção de móveis e equipamentos.

Outra unidade fisionômica importante da BP3 e a que possui a maior extensão da Floresta Estacional Semidecidual (FES). Com uma área de 5.364,00 km<sup>2</sup>, está presente em grande parte das cidades de Toledo, São Pedro do Iguçu, Céu Azul e de forma integral nos municípios de Matelândia, Vera Cruz do Oeste, Ouro Verde D'Oeste, São José das Palmeiras, Diamante D'Oeste, Ramilândia, Missal, Itaipulândia, Medianeira, São Miguel do Iguçu, Santa Terezinha de Itaipu. Além de Foz do Iguçu, Santa Helena, Entre Rios do Oeste, Pato Bragado, Marechal Cândido Rondon, Quatro Pontes, Nova Santa Rosa, Maripá, Nova Santa Rosa, Mercedes, Terra Roxa e Guaira.

Esta unidade (FES) apresenta como atributo fisionômico a ocorrência da semidecidualidade em períodos de estação desfavoráveis (RODERJAN *et al.*, 2002). A queda da folhagem correlaciona-se na faixa subtropical a um clima sem período seco, no entanto, com frio intenso, com médias térmicas mensais inferiores a 15 °C e que determina o repouso fisiológico e queda parcial da folhagem, entre 20 a 50% (IBGE, 2012). Este período denominado de repouso fisiológico geralmente ocorre nos períodos de queda acentuada nos índices pluviométricos que transcorre durante os meses de maio a agosto, com médias em torno de 77 mm (LEITE, 2012).

Conforme a classificação de Raunkier (1934), nesta unidade existe um baixo valor de caméfitas e um predomínio de fanerófitos. As espécies fanerófitas, ao contrário das espécies da unidade da Ombrófilas, são constituídas por gemas foliares protegidas da seca por catafilos e cujas folhas são esclerófilas (IBGE, 2012). A provável origem florística dessa floresta constitui uma área de imigração e passagem da mata pluvial de origem Amazônica (LEITE, 2002), significando também um ambiente de emigração para as regiões de savana, estepes, florestas decíduas e ombrófilas, incluindo, além disso, gêneros pantropicais, especialmente afro-brasileiro amazônicos com relações andinas.

Essa fitofisionomia, em geral, se verifica diretamente associada sobre os

Latossolos argilosos (terras roxas estruturadas) que provêm do basalto, definindo, além de um clímax climático, o edáfico (GRAEFF, 2015). A unidade denominada de Floresta Estacional Semidecidual (FES) abrange as áreas da bacia hidrográfica do rio Paraná, estendendo a leste através dos vales do Piquiri, Iguazu e Ivaí (LEITE, 2002).

Uma vez que a FES está condicionado pelas faixas altimétricas e posição no relevo, pode-se aplicar três subdivisões fitoecológicas para esta unidade, a Submontana, Montana e Alto-montana. A Submontana representa a maior parte da FES e têm como características a espécie de Peroba Rosa (*Aspidosperma polyneuron*) como uma dominante no Dossel (entre 30 a 40 m). Outras espécies que são comuns nesta unidade são o Ipê-Roxo (*Tabebuia Heptaphylla*), Ipê-Amarelo (*Handroanthus vellosi Toledo*), Pau-Marfim (*Balfourodendron riedelianum*), Figueira (*Ficus luschnathiana*) e Páinera (*Chorisia speciosa*) como as mais destacadas (RODERJAN *et al.*, 2002, Figura 4).

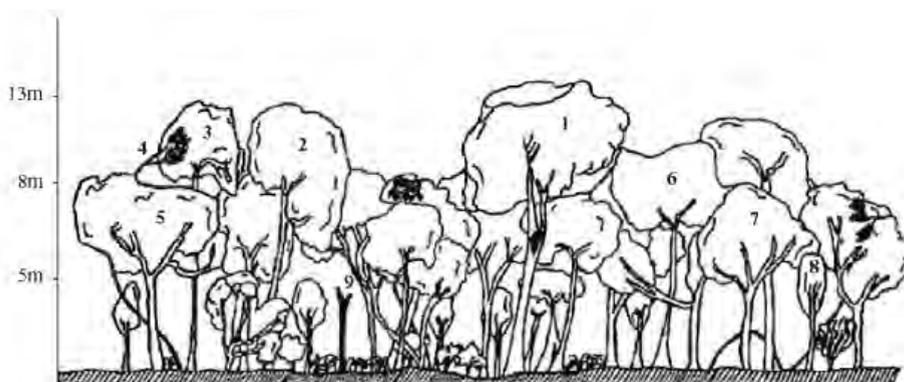


FIGURA 4 - PERFIL ESQUEMÁTICO DA FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL.  
FONTE: BUDKE *et al.*, (2004).

A unidade fitoecológica descrita, exibe uma modesta presença de epifitismo e as lianas sendo expressivas, marcadas por representantes da família das *Sapindáceas* e *Asteráceas*. Há também uma perda substancial nos índices de Fetos arbórescentes como as Pteridófitas do tipo Xaxim quando comparados com a Ombrófila Densa. Outra unidade fitoecológica é a FES Aluvial correspondendo às formações distribuídas ao longo dos cursos d'águas e que formam vales sujeitos a inundações periódicas em solos hidromórficos como Neossolos Flúvicos, Neossolos Quartzarênicos e Gleissolos.

A FES aluvial se concentra nas bordas dos diversos canais hídricos situados na BP3 e configura-se em uma formação florestal pouco desenvolvida e um porte arbóreo menor que a apresentada pela Submontana (RODERJAN *et al.*, 2002). As espécies mais comuns observadas são o Açoita Cavallo (*Luhea Divaricata*), Branquilho (*Sebastiania commersoniana*), Guanandi (*Calophyllum brasiliense*), Angico (*Parapiptadenia Rigida*) e Ingá (*Inga uruguensis*).

Por fim, a última unidade, representa uma pequena faixa próxima ao Rio Paraná e é denominada de Formações Pioneiras com influência Flúvio Lacustre ou áreas de Várzeas. De modo que corresponde as formações herbáceas dos abaciados úmidos condicionados em solos do tipo Organossolos e Gleissolos influenciados pelo regime de cheias e vazantes do rio. As famílias comuns nesta unidade consistem em *Cyperaceas*, *Poaceas* e *Typhaceas*. Conforme o sistema de classificação de Raunkier, nesta área estão presentes espécies do tipo Caméfitas e Hemicriptófitos, sendo os fanerófitos em uma quantidade bem inferior dentro da comunidade das várzeas.

Com relação ao período de formação, trata-se de áreas relativamente recentes formadas por deposições sedimentares da planície de inundação que constantemente desaparece não sendo, portanto, ambientes estáveis. Quando esses ambientes se estabilizam, passa de uma barra para ilha (SANTOS; FERNANDEZ e STEVAUX, 1992). No momento em que se consolida, são produzidas bases para a invasão de diversas formas de vidas como gramíneas e arbustos e que progressivamente caminha em direção a uma floresta biodiversa e madura (CORRADINI, 2006).

As florestas Estacionais Semidecíduais no estado do Paraná, quase sempre estão associadas com solos de excelente qualidade para a agricultura e conforme Roderjan *et al.* (2002) foi um fator determinante para o seu quase desaparecimento, restando nos dias atuais fragmentos isolados da FES dentro da BP3. As frações da FES, no contexto atual, estão restritas, portanto, nas Áreas de Preservação Permanente (APP's) e Unidades de Conservação.

As áreas denominadas de APP's referem-se as vegetações distribuídas sobre faixas marginais dos pequenos e grandes cursos hídricos, lagoas, espaços próximos de barramentos ou reservatórios artificiais, de nascentes e topos de morros e estão protegidos por meio da Lei n.12.651/12, Art. 30. Nesta lei, a faixa marginal de proteção que deve ser preservada é diferenciada pelos módulos rurais e a largura do curso hídrico. No contexto da BP3, além, da vegetação distribuída sobre as margens do Rio Paraná,

há as coberturas vegetais existentes sobre o Rio Piquiri, São Francisco Verdadeiro, Arroio Fundo, São João, além de outros cursos fluviais menores.

Já as Unidades de Conservação são áreas naturais passíveis de proteção por características especiais e conforme a Lei Federal 9.985. Art. 01 de 2000, consiste em:

“Espaços territoriais e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituídos pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção da lei (BRASIL, 2000)”.

Deste modo, a BP3 contempla diversas áreas protegidas, das quais a mais conhecida é o Parque Nacional do Iguaçu em Foz do Iguaçu, abrigando a FES Submontana e Ombrófila Mista. Com 185 ha está vinculado ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMbio) e sua criação data de 1939, como uma Unidade de Conservação do tipo Integral. Outra área que conserva o patrimônio biótico da unidade descrita é o Parque Nacional de Ilha Grande em Guaira, com 78,900 ha, criado em 1997, conservando as formações pioneiras com Influência Fluvio-Lacustre em áreas de várzeas.

Outras áreas de conservação que exibem semelhante importância para a preservação dos elementos naturais dentro da BP3 e dotada de uma grande relevância é o Parque Estadual da Cabeça do Cachorro, situado no município de São Pedro do Iguaçu, com uma extensão total de 61 hectares sendo institucionalizado como uma área de Preservação em 1991. A referida unidade de conservação abriga a mata típica da Floresta Estacional Semidecidual Submontana. Também há o Parque Estadual São Camilo em Palotina conservando a Floresta Estacional Semidecidual Aluvial com 385 ha, criado em fevereiro de 1990.

Das áreas protegidas por Lei, Cassol (2018, p. 43) menciona a existência dos Refúgios Biológicos Bela Vista em Foz de Iguaçu com 1.920 ha e em Santa Helena, com 1.479,79 ha de forma que ambos preservam a floresta Estacional Semidecidual Submontana. Em âmbito municipal, pode-se mencionar o Parque Estadual Diva Paim Barth em Toledo, com 20,6 ha e o Parque Paulo Gorski em Cascavel com 117 ha, preservando a floresta Ombrófila Mista. Além do Parque Ecológico Rodolfo Rieger em Marechal Cândido Rondon, com preservação da FES Aluvial e Submontana (RODRIGUES, 2016).

Portanto, há diversos Parques inseridos na BP3, no entanto, ainda é pouco significativo se comparado com a extensão territorial e a necessidade de preservação em vista da dizimação cada vez maior da floresta nativa. Maack (2012) já apontava em 1961 essa floresta como a que foi mais desmatada nas últimas décadas dentro do estado. Roderjan *et al.* (2002), também contribui ao asseverar que essa unidade foi a mais degradada em razão do ciclo cafeeiro e das commodities agrícolas do século XX.

Feito esse levantamento das unidades fitogeográficas é importante ainda mencionar que a BP3, conforme mapa de Ab'Sáber (2003), localiza-se em uma transição de Domínios Morfoclimáticos entre os domínios do Cerrado, Araucárias e o denominado Mares de Morros (Tropical Atlântico).

Um Domínio Morfoclimático (Figura 5) pode ser explicado conforme Ab'Sáber (2003, p.113 -114) em:

“Um conjunto espacial de certa ordem de grandeza territorial, onde há uma harmonia em feições do relevo, de solos, formas de vegetação e condições climático-hidrológicas. Nestes locais as condições fisiográficas e biogeográficas formam um complexo homogêneo e extensivo. Nas áreas que as características se apresentam mais típica e contínua, é a Área Core<sup>10</sup>”

Deste modo, o primeiro domínio mencionado e que delimita com a área de transição é o Domínio do Cerrado sendo um espaço zonal em primeira ordem de grandeza com 1,7 a 1,9 milhões de km<sup>2</sup>. O Cerrado em sua região nuclear ocupa um conjunto significativo de planaltos sedimentares, situados em faixas que variam entre 300 a 1700 metros de altitude. Nas combinações dos fatores físicos, ecológicos e bióticos, a paisagem do Cerrado constitui uma relativa extensividade e homogeneidade de formas topográficas (AB'SÁBER, 2003).

Conforme Ab'Sáber (2003, p. 115), o Cerrado fisionomicamente se subdivide em Cerradões “comportando fisionomicamente como adensamento de biomassa dos cerrados”, o Cerrado propriamente dito e Florestas de Galerias, “amarradas rigidamente ao fundo aluvial dos vales de porte médio a grande”. Os atributos inerentes a esse domínio são a presença de árvores baixas, troncos relativamente esguios e tortuosos, com galhos retorcidos e comportando uma fitomassa inferior à da Mata Pluvial.

<sup>10</sup>Logo traduzido por uma área nuclear, área mais típica contínua e, via de regra, de arranjo poligonal, com características semelhantes.

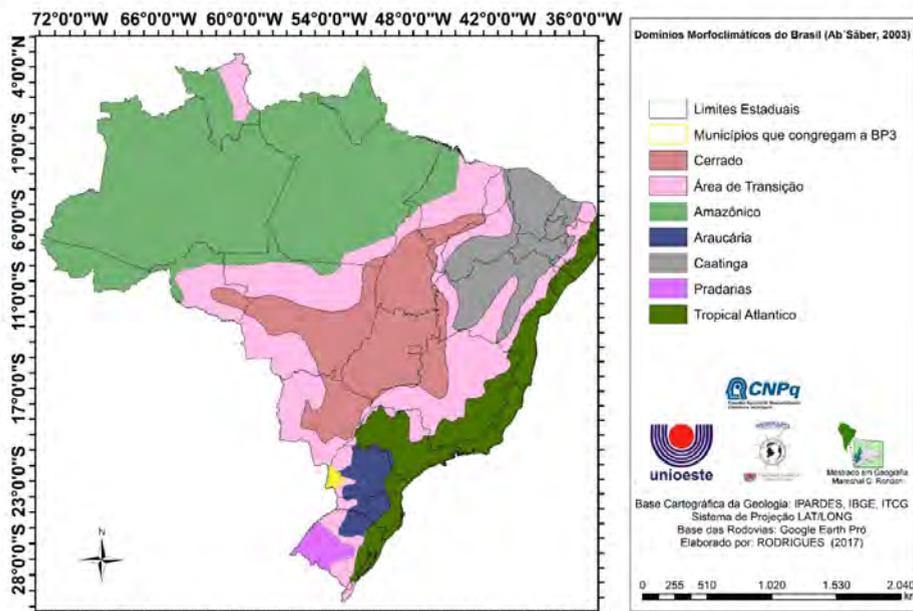


FIGURA 5 - MAPA DOS DOMÍNIOS MORFOCLIMÁTICO  
 FONTE: AB´SÁBER (2003).

Outro Domínio mencionado por Ab´Sáber (2003, p. 43) é o denominado Mares de Morros (Tropical Atlântico) enquadrando-se na condição de segundo grande complexo de florestas tropicais biodiversas. Este domínio tem como característica uma distribuição notadamente Azonal<sup>11</sup>, com amplo destaque para seu eixo contínuo longitudinal norte-nordeste e um sul-sudoeste. Esse contínuo florestal se estende do Rio Grande do Norte ao sudeste de Santa Catarina, incluindo dois enclaves de florestas tropicais, como as matas biodiversas da Serra Gaúcha e as florestas da região do Iguçu.

No caso da região do Iguçu, seu estabelecimento se deve aos solos ricos, oriundos da decomposição do basalto somado à umidade trazida por ventos sulinos que deram suporte à floresta tropical em zonas subtropicais ao oeste do Planalto das Araucárias. A forte taxa de umidade, proveniente do avanço da massa de ar polar atlântica, foi essencial para gerar oxissolos férteis e garantir um padrão de matas tropicais fora de seu espaço natural, situadas além do Trópico de Capricórnio, em

<sup>11</sup>Elemento diferente do que se espera dentro de um ambiente ecológico típico da região.

áreas de climas temperados cálidos, mas com precipitações bem distribuídas ao ano (AB´SÁBER, 2003, p. 44).

Ab´Sáber (2003, p. 89) ainda menciona um terceiro Domínio denominado das Araucárias e há uma “rápida e discreta perda da tropicalidade”, sobretudo em razão das temperaturas médias. Assim, o condicionante climático possibilitou a ampla e contínua instalação de um domínio de natureza extratropical, pois, se trata da paisagem que possui raras características de paisagens tropicais. É importante assinalar que este domínio está vinculado em sua área central aos planaltos ondulados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, onde predominam climas temperados úmidos e de altitude. A região deste domínio com 400 mil km<sup>2</sup> está sujeita ao clima subtropical úmido com invernos relativamente brandos e o “envelhecimento de massas de ar polar atlântica” que abaixa os índices térmicos (AB´SÁBER, 2003, p. 46).

Conforme Ab´Saber (2003, p. 12), entre os corpos espaciais centrais dos diversos domínios paisagísticos e ecológicos, existem espaços de transição que mesclam os componentes da vegetação, de solo e sua forma de distribuição. Em cada setor das faixas de transições são diferentes as combinações de vegetação, solos e relevo e esses espaços são alterados ainda os solos predominante, componentes da vegetação, feições do relevo regional. Pois, mesclam atributos de uma área com outra, formando uma terceira. Esta, pode formar uma área com características totalmente diferentes de suas formadoras. Desenvolve-se, então uma área denominada Z que é formada a partir da somatória de A + B (AB´SÁBER, 2003, p. 12).

Entre os exemplos de áreas de transição, estão aquelas formadas nas bordas dos lugares *cores*, nos quais se formam espaços transicionais e que representam, em cada setor destas faixas, uma combinação sub-regional distinta de fatos fisiográficos e ecológicos. Além disso, podem ocorrer áreas de transição e contato com forma triangular, situadas entre três domínios nos quais podem incidir em mesclas de combinações fisiográficas e ecológicas na paisagem (AB´SÁBER, 2003, p.12).

Há do mesmo modo, subnúcleos paisagísticos e faixas de vegetação formando ilhas, em padrões de paisagens totalmente opostos à área da flora, que se instalam aproveitando da instabilidade das condições geológicas e das faixas de transição. De modo que passam a dominar localmente espaços, onde as conjunções climáticas e geológicas formam um suporte (AB´SABER, 2003, p. 13). Portanto, a BP3 encontra-se de forma integral dentro desta área denominada de transição e nestas faixas, o

quadro pode mesclar elementos de dois ou mais domínios e formar uma paisagem heterogênea em relação a seu campo formador. Também é importante pontuar que conforme a literatura de Roderjan *et al.* (2012), a FOM, se encontra restrita a 600 metros de altitude, ocorrência dada em Toledo, no qual também é o seu limite.

Portanto, os elementos aqui apresentados são essenciais para explicar a paisagem fitogeográfica da BP3, pois, são subsídios que contribuem para essa formação que é dotada de uma biodiversidade muito grande. A descrição natural do local contempla duas das principais unidades fitogeográficas sob uma Transição de Domínios. Pois, entender tais distribuições fitogeográficas sobre o ambiente consiste em compreender um espaço dotado de componentes que permitem o desenvolvimento da vegetação. Assim, a vegetação nada mais é que o reflexo de todos os elementos naturais que lhe estão ao redor e compreendê-las significa esmiuçar seus pormenores a fim de que possa buscar as respostas dos porquês de cada distribuição fitogeográfica.

### **Considerações Finais**

Os resultados aqui expostos mostram que com pouco mais de 8 mil km<sup>2</sup>, a BP3 em seu espaço conserva unidades fitogeográficas com bastante representatividade em todo o estado. Essas unidades são a Floresta Estacional Semidecidual e a Ombrófila Mista.

Os elementos naturais associam-se para delimitar a vegetação atual. Pois, nas áreas planálticas de altitudes elevadas dentro da BP3 e que há mais de uma geada anual situa-se a Ombrófila Mista. Já em áreas dentro da BP3 que a fisionomia da vegetação se altera nos períodos de estações desfavoráveis e que estão condicionadas por queda acentuada nos índices pluviométricos, quando as espécies entram em repouso fisiológico, se forma a Floresta Estacional Semidecidual.

De modo geral, as nuances climáticas na BP3 determinam a distribuição da vegetação de modo que as áreas mais quentes (Cfa) com períodos de temperaturas mais amenas cuja consequência será a queda da folhagem abriga-se a denominada Floresta Estacional. Já as zonas delimitadas com verões moderadamente quentes com médias térmicas inferiores abarcam a unidade Ombrófila Mista.

De forma integral toda a área estudada insere-se conforme o mapa de Ab'Sáber dos Domínios Morfoclimáticos em áreas de transições e nestas podem ser mesclados atributos de um ou outro domínio circunvizinho e formando um terceiro.

## Referências

AB´SABER, A. N. **Os Domínios de Natureza no Brasil: Potencialidades Paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editorial 7ª ed. 2003.

AYOADE, J, O. **Introdução à Climatologia para os Trópicos**. Rio de Janeiro/RJ: Editora Bertrand, 3ª ed, 1991.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística- IBGE. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. Rio de Janeiro 2º ed. In: Manual Técnico em Geociências. 2012.

BUDKE, J,C; GIEHL, E,L,H; ATHAYDE, E,A; EISINGER, S,M; ZÁCHIA, R,A. Florística e Fitossociologia do componente arbóreo de uma floresta ribeirinha, arroio Passo das Tropas, Santa Maria, RS, Brasil. Santa Maria/RS: **Revista Acta bot. Bras.** 18º ed., p.581-589, 2004.

\_\_\_\_\_, Lei N. 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Brasília, jun-2000.

CARVALHO, E.; DANTAS, C. **Estrutura e Estágio de Sucessão Ecológica da Vegetação de Caatinga em Ambiente Serrano no Cariri Paraibano**, 70f. 2010. Dissertação (Mestrado de Ciências e Tecnologia Ambiental) Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande - PB, 2010.

CASSOL, C,J. **Determinação de Íons Metálicos Disponíveis e Parâmetros Físico-Químico em solos com Cobertura Vegetal Natural no Oeste do Paraná**. 105f. 2018. Dissertação (Mestrado em Tecnologias Ambientais) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira - PR. 2018.

CAVIGLIONE, J,H; KIIHL,L,R,B; CARAMORI,P,H; OLIVEIRA, D. Cartas Climáticas do Paraná. Londrina: Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR). Disponível em <http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=595>. Acesso em 02/Maio/2018.

CORRADINI, F, A. **Processos de Conectividade e a Vegetação Ripária do Alto Rio Paraná**. 79f. 2006. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá – PR. 2006.

GRAEFF, O. **Fitogeografia do Brasil: Uma Atualização de Bases e Conceitos**. Rio de Janeiro: Nau Editora. 1º ed. 2015.

HUECK, K. Distribuição e Habitat Natural do Pinheiro do Paraná (*Araucaria angustifolia*): Contribuições para a pesquisa Fitossociológica Paulista. São Paulo: **Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, Universidade de São Paulo, Botânica**, p.1-24, 1953. Disponível em <http://www.revistas.usp.br/bolffl-chsb/article/view/58397>. Acesso em <03/maio/2018.

LEITE, P.F. Contribuição ao Conhecimento Fitoecológico do Sul do Brasil. Curitiba. In: **In: Revista Ciências e Ambiente**. v.24, p.51- 73, 2002.

MCKNIGHT, T.L; DARREL, H. **Climates Zones and Types: The Koopen System**. Upper Sadle River/EUA. In: *Physical Geography- A Landscape Appreciation*, 2000

MAACK, R.; **Geografia Física do Estado do Paraná- 4ªed**. Ponta Grossa. Editora da Universidade Estadual de Ponta Grossa: 2012.

MENDONÇA, F; OLIVEIRA, I,M,D. **Climatologia: Noções Básicas e Climas do Brasil**. São Paulo: Oficina de Texto, 2007.

MORO, R,S. **Perfil Fitossociológico Preliminar da Vegetação Arbórea da Floresta Nacional do Assungui, Campo Largo, Paraná**. Ponta Grossa/ PR. Instituto Chico Mendes da Conservação da Biodiversidade. 2009.

PARANÁ, Instituto Agrônômico do Paraná (IAPAR). *Cartas Climáticas do Paraná*.

NÓBREGA, M. T. de; GASPARETTO, N. V. L. e NAKASHIMA P. Mapeamento de zonas de riscos à erosão de Cidade Gaúcha-PR. ENGEOPAR 2003 – I Encontro Geotécnico do Terceiro Planalto Paranaense – Maringá, PR – UEM, **Anais...**

RAUNKIER, C. **The Life Forms of Plants and statistical plant Geography**. Oxford/UK: Clarendon. 1934.

RODERJAN, C. V; GALVÃO, F; KUNIYOSHI, S. Y; HATSCHBACH, Gert Gunther. As Unidades Fitogeográficas do Estado do Paraná. Curitiba. **In: Revista Ciências e Ambiente**. v.24, p.75-93, 2002.

RODRIGUES, E, D, A. **Sucessão Ecológica do Parque Ecológico Rodolfo**

**Rieger em Marechal Cândido Rondon/PR.**152 p. Monografia (Graduação em Geografia) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon/ PR. 2017.

SANTOS, M, L dos; FERNANDEZ, O, V, Q; STEVAUX, J, C; Aspectos Morfogenéticos das Barras de Canal do Rio Paraná, Trecho de Porto Rico, PR. **Boletim de Geografia**, n.01. Maringá: 1992.

SOTCHAVA, V.B. **O Estudo de Geossistemas**. Instituto de Geografia USP. São Paulo: Ed. Lunar, 1977.



# Os Compartimentos de Paisagem na Bacia Hidrográfica do Paraná 3: relação solo-relevo e uso da terra

**Anderson Sandro da Rocha**

**Maicol Rafael Bade**

**Maria Teresa de Nóbrega**

**José Edézio da Cunha**

**Vanda Morcira Martins**

## INTRODUÇÃO

A paisagem é compreendida como um dos principais conceitos-chave no contexto da ciência geográfica. Basicamente, é aceita como uma das formas de se compreender o espaço geográfico por meio de sua expressão concreta e fisionômica. Em diferentes escolas e, mesmo ao longo da evolução do pensamento geográfico, a paisagem assumiu várias interpretações e diferentes “status”, ora em destaque, ora relegada. Atualmente, percebe-se um “retorno da paisagem” nas pesquisas geográficas, embasando reflexões quanto à problemática ambiental e à gestão do território (LUZ, 2014). A análise da paisagem, no âmbito geográfico, não é tarefa necessariamente fácil, visto que esses estudos envolvem interações complexas entre os vários elementos naturais e antrópicos que a compõem.

Deffontaines (1973) define a paisagem como *“uma porção do espaço perceptível ao observador onde se inscreve uma combinação de fatos visíveis e invisíveis e interações, das*

*quais percebemos, num determinado momento apenas o resultado global?*. Sob este enfoque, a paisagem é compreendida como uma entidade global, admitindo implicitamente que os elementos que a constituem participam de uma dinâmica comum, que não corresponde, obrigatoriamente, à evolução de cada um desses elementos tomados separadamente. Ou seja, admite-se que a paisagem apresenta um conjunto de elementos dinâmicos e em constante evolução, a partir de trocas de energia e matéria, integrando a ação antrópica aos demais elementos (MEZZOMO e NÓBREGA, 2008).

A possibilidade de compreender a paisagem do ponto de vista global e sistêmico, significa também, segundo Bolós (1992), uma oportunidade de trabalhar com unidades de paisagem em diferentes escalas, visando a aplicação desse conhecimento no âmbito do diagnóstico e prognóstico ambiental.

Sobre este aspecto, Zonneveld (1989) enfatiza que a importância dos atributos da paisagem no processo de delimitação de unidades, pode variar dependendo do objetivo da pesquisa e da escala de análise. Em escalas pequenas, que caracterizam estudos mais generalizados, os aspectos geológicos e climáticos apresentam-se mais relevantes, enquanto, nas escalas intermediárias, diversas pesquisas realizadas no fim do século XX, ressaltam o papel da geomorfologia (conjuntos de estruturas e processos geomorfológicos) na identificação de unidades de paisagem.

Quando os trabalhos realizados em unidades de paisagem envolvem escalas de maior detalhe, Zonneveld (1989) ressalta que, além dos atributos geomorfológicos, as classificações pedológicas, associadas ao uso (vegetação ou atividade antrópica), assumem papel fundamental na identificação dos limites entre as unidades. Segundo o autor, os atributos de ordem pedológica também apresentam acuidade relevante frente ao potencial de uso de cada unidade de paisagem delimitada.

Nesse sentido, diversos trabalhos desenvolvidos na ciência geográfica e nas ciências da Terra demonstram que a valorização dos aspectos geomorfológicos e pedológicos, associados aos demais componentes do ambiente, favorecem a compartimentação da paisagem, permitindo compreender, ainda, suas fragilidades e potencialidades, além de trazer subsídios ao zoneamento ambiental.

É dentro desse contexto que se apresentam as unidades de paisagem que compõem a bacia hidrográfica do Paraná 3, destacando o papel das interações entre os aspectos geomorfológicos e os pedológicos, ou seja, as características morfo-pedológicas, na distinção estrutural (estrutura geocológica) e funcional desses

compartimentos. Com esse objetivo, recorreu-se aos vários trabalhos (dissertações e teses, principalmente) realizados pelo Grupo GEA – Unioeste, em colaboração com o Grupo de Estudos da Paisagem e Desenvolvimento Rural – UEM.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A divisão em unidades de paisagem adotada neste trabalho foi originalmente proposta por Bade (2014) e, posteriormente divulgada por Rocha *et al.* (2016). Os autores recorreram à análise integrada da paisagem (Monteiro, 2001), realizada a partir de cartas temáticas (hipsometria, declividades, geologia, solos, clima, vegetação e uso das terras) e levantamentos de dados em campo. Foram, deste modo, identificadas 5 unidades de paisagem: (1) Cascavel, (2) São Francisco, (3) Foz do Iguaçu, (4) Marechal Cândido Rondon e (5) Guaíra (Figura 1). Na unidade de Cascavel, os autores identificaram subunidades de paisagem que correspondem a variações (geralmente graduais) no padrão de estrutura geoecológica geral do compartimento.

É importante ressaltar que o substrato geológico na área da BP3 é predominantemente constituído por rochas vulcânicas básicas (basaltos) tendo, contudo, em parte do setor norte, a ocorrência de rochas sedimentares areníticas que aí recobrem o basalto. Essa variação litológica ocorre e é característica apenas de uma unidade de paisagem, a de Guaíra. No restante das unidades, apesar do mesmo substrato geológico, as diferenças que aparecem e que permitem a distinção entre elas, estão relacionadas à geomorfologia. São principalmente os aspectos morfológicos do relevo, traduzidos em termos de formato de topos e vertentes (altitude, extensão, forma e declividades), que estabelecem a identidade física, perceptível, de cada uma delas. Esses aspectos são particularmente observados em vertentes características que expressam modelos representativos.

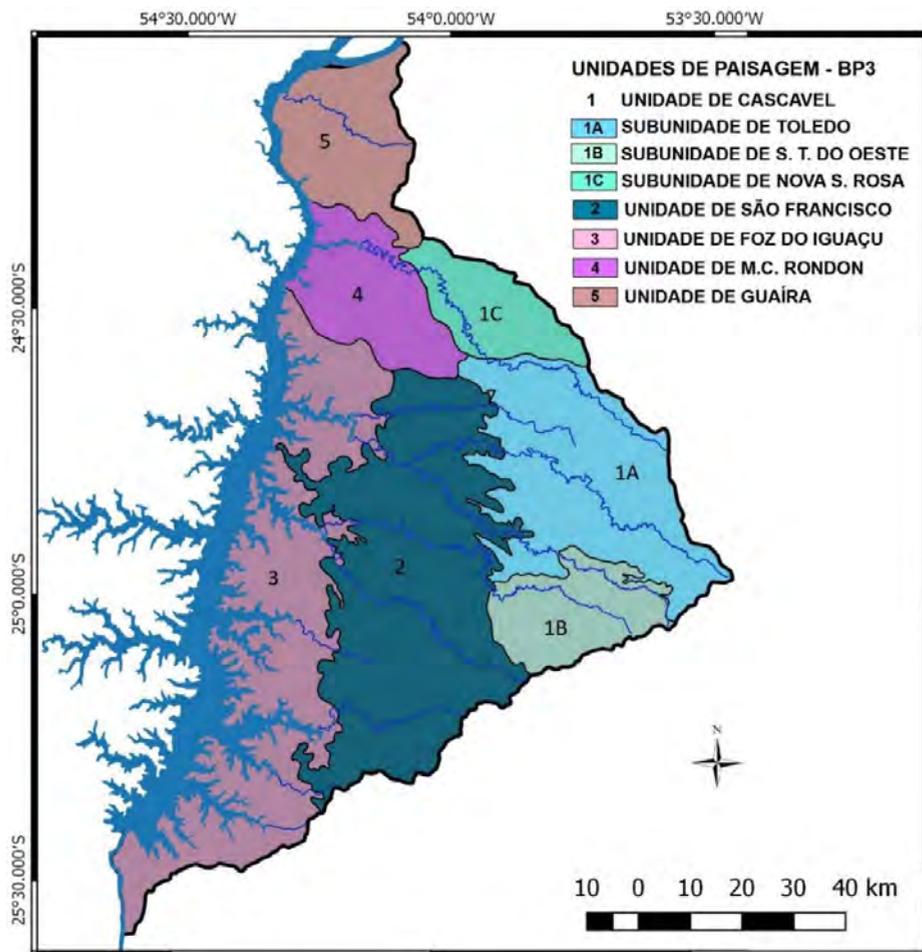


FIGURA 1 - UNIDADES DE PAISAGEM DA BACIA HIDROGRÁFICA DO PARANÁ 3.  
 FONTE: ROCHA (2016).

As vertentes características, assim denominadas por Young (1972), são as responsáveis pelo aspecto geral de uma dada área. Strahler (1950) atribui à uniformidade litológica, de solos, vegetação, clima e estágio de desenvolvimento essa similaridade das formas das vertentes, combinado com fatores de densidade de drenagem.

A vertente característica é, como destacam Nóbrega e Cunha (2011), o elemento ideal para a identificação e a compreensão da estrutura e funcionamento de

uma dada unidade de paisagem, fornecendo subsídios para, a partir dela, avaliar as suas potencialidades e vulnerabilidades. Enfatizam, ainda, que a evolução da forma da vertente é acompanhada pela evolução e organização da cobertura pedológica que, juntamente com os processos erosivos, são responsáveis pela sua modelagem (NÓBREGA e CUNHA, 2011).

Vários trabalhos realizados em diferentes setores da BP3, como os de Moresco (2007), Rocha *et al.* (2012), Magalhães (2013), mostraram uma estreita relação entre a morfologia das vertentes e os sistemas de solos associados. Com essa preocupação Rocha (2016), mais recentemente, desenvolveu um estudo focando essas relações nas maiores unidades de paisagem da BP3: Cascavel, São Francisco e Foz do Iguaçu. Para tanto, como nos trabalhos anteriormente citados, o autor recorreu à identificação da vertente característica, em cada uma das unidades de paisagem estudadas, e ao levantamento do seu sistema pedológico. Desse modo, são enfatizadas as condições morfológicas do relevo, tomando a vertente característica como referência para o estudo de detalhe da cobertura pedológica.

Neste trabalho visando a caracterização morfopedológica das unidades de paisagem da BP3 toma-se como referência os resultados apresentados originalmente por Rocha (2016) para as unidades de Cascavel, São Francisco e Foz do Iguaçu; Moresco (2007) e Magalhães (2013) para a unidade de Marechal Cândido Rondon; Batista (2018) e Sanches (2018) para a unidade de Guaíra.

O estudo da cobertura pedológica em todos os trabalhos citados foi realizado através de levantamento de topossequências bidimensionais de solos, segundo a metodologia descrita em Boulet *et al.* (1982). Assim, após a identificação das vertentes características, o tipo de maior ocorrência em cada unidade de paisagem, foram realizados os estudos em topossequências, partindo dos topos até ao sopé das encostas. Inicialmente com a obtenção do perfil topográfico em campo com o emprego de clinômetro, metro e trena e a realização de sondagens a trado para o levantamento da cobertura pedológica. O esquema de distribuição dos volumes pedológicos fornecido pelas sondagens serviu de base para a localização das trincheiras ao longo da topossequência, onde foram efetuadas as descrições morfológicas de detalhe, conforme Santos *et al.* (2005), e a coleta de materiais para análise em laboratório.

Para facilitar a compreensão das características morfopedológicas foram

elaboradas figuras agrupando os mapas de localização da unidade de paisagem, o hipsométrico, de declividades e de solos, o perfil topográfico para ilustrar a morfologia geral e a vertente característica, e a topossequência de solos associada.

A elaboração das cartas temáticas apresentadas (hipsometria, declividade e solos) foram realizadas com o emprego do *software* ArcGis 9.3. Para a elaboração da carta pedológica foi utilizada a base cartográfica do Levantamento e Reconhecimento dos Solos do Estado (BHERING; SANTOS, 2008). As cartas temáticas de hipsometria e declividade foram elaboradas a partir dos dados da missão SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*) disponibilizadas pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais através do projeto Topodata (INPE, 2013).

## AS UNIDADES DE PAISAGEM DA BP3 E AS SUAS CARACTERÍSTICAS MORFOPELOLÓGICAS

A bacia hidrográfica do Paraná 3 apresenta segundo Bade (2014) e Rocha *et al.* (2016), cinco grandes compartimentos de paisagem: 1 – Unidade de Cascavel; 2 – Unidade de São Francisco; 3 – Unidade Foz do Iguaçu; 4 – Unidade Marechal Cândido Rondon; 5 – Unidade de Guaíra (Figura 1).

Cada uma dessas unidades se individualiza pela sua estrutura geocológica (geologia, clima, relevo, solos e vegetação), funcionamento e dinâmica. Essas variações geoambientais se refletem particularmente na organização morfológica do relevo e na composição e distribuição da cobertura pedológica, indicando que as unidades de paisagem identificadas na BP3 também se caracterizam, nessa escala, pelos seus aspectos morfopedológicos.

### Unidade de Paisagem de Cascavel

A unidade de Cascavel localiza-se no leste da bacia no alto setor da unidade hidrográfica que abriga as cabeceiras dos principais rios formadores da BP3 (Figura 2). Essa grande unidade de paisagem está compartimentada em três subunidades: (1. A) - subunidade de Toledo, (1. B) - subunidade de Santa Teresa do Oeste e (1. C) - subunidade de Nova Santa Rosa. Os subcompartimentos, foram delimitados principalmente pelas diferenças graduais nas suas características morfopedológicas (declividade, morfologia das vertentes e solos).

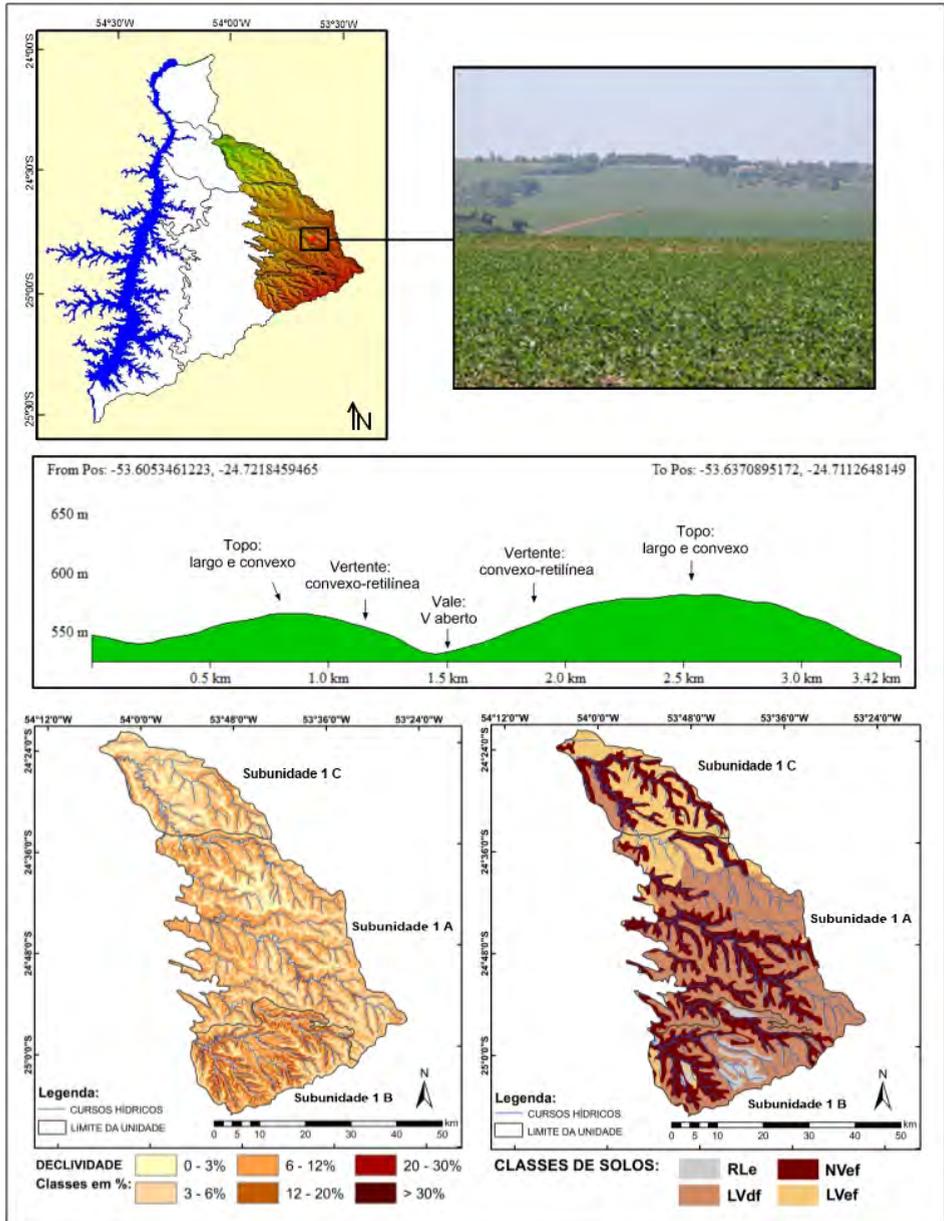


FIGURA 2 - UNIDADE DE CASCAVEL:  
CONDIÇÕES GEOMORFOLÓGICAS E PEDOLÓGICAS.  
FONTE: OS AUTORES, 2018.

A subunidade de Toledo, corresponde aos setores mais elevados da unidade de paisagem de Cascavel, com altitudes variando de 400 a 800 metros. Apresenta, colinas amplas e homogêneas, caracterizadas por vertentes longas, com declividades que variam entre 0-12% e formas predominantemente convexo-retilíneas.

A subunidade de Santa Teresa, situada ao sul da unidade de paisagem Cascavel, apresenta altitudes variando entre 500 e 700 m. O relevo é mais dissecado quando comparado ao da subunidade de Toledo, dominado por colinas médias, localmente mais curtas. Nessa subunidade as vertentes são caracterizadas por formas convexo-côncavo-retilíneas e convexo-retilíneas e as declividades chegam até 20%.

Já na subunidade de Nova Santa Rosa, dominam colinas mais amplas de topos mais largos e achatados, levemente convexizados, com vertentes convexo-retilíneas e retilíneas, de declividades fracas (inferiores a 6%) desde o topo até o sopé das vertentes. A subunidade também ocorre em setores topográficos menos elevados, variando entre 300 e 500 metros.

Do ponto de vista geomorfológico, a característica mais representativa ao longo das três subunidades é a presença de colinas amplas a médias, com topos geralmente largos e achatados, vertentes convexo-retilíneas com declividades que variam entre 0-12% formando vales em V abertos (Figura 2).

Em geral, ao longo das três subunidades do compartimento de Cascavel, segundo Rocha (2016), dominam as classes de solos do tipo Latossolo e Nitossolo, com ocorrências localizadas de Neossolos. Em termos de distribuição da cobertura pedológica na vertente, o autor indica que predominam dois sistemas pedológicos:

- um composto por Latossolo desde o topo até a baixa vertente, apresentando, contudo, uma estreita faixa de Neossolos e Cambissolos (que não aparecem nos mapas pedológicos em virtude da escala) junto às rupturas de declive, mesmo quando estas não são acentuadas. Este sistema domina nos setores mais altos da bacia envolvendo as cabeceiras de drenagem;

- um outro composto por Latossolos, que se estendem do topo até a média e frequentemente até a média-baixa vertente, quando passam para Nitossolos. Ocorrem ao longo das vertentes que apresentam um aumento de declividade no seu terço inferior. Esse tipo é cada vez mais frequente à medida que se aproxima dos setores médios dos cursos d'água.

Dada a originalidade do arranjo, forma e sistema pedológico, Rocha (op

cit.) identificou como vertente característica para a unidade de Cascavel, aquela que ocorre nos setores mais elevados, localizada na subunidade de Toledo, próximo às cabeceiras. A vertente característica (Figura 3) é então representada pelo domínio do Latossolo, com a ocorrência localizada de Neossolo na média-alta vertente.

Essa vertente apresenta 1.760 metros de comprimento e desnível de 68 metros. Tanto a montante quanto a jusante da ruptura verifica-se a presença do Latossolo, com horizonte Bw superior a 2 metros de profundidade. Entretanto, junto à ruptura, entre as sondagens 3 e 6, se observa o estreitamento e desaparecimento do Bw e o aparecimento e espessamento do horizonte C, evidenciando que além de uma ruptura de declividade (pouco marcada) ocorre aí uma zona de transformação, com o surgimento localizado de Neossolo Regolítico (Figura 3).

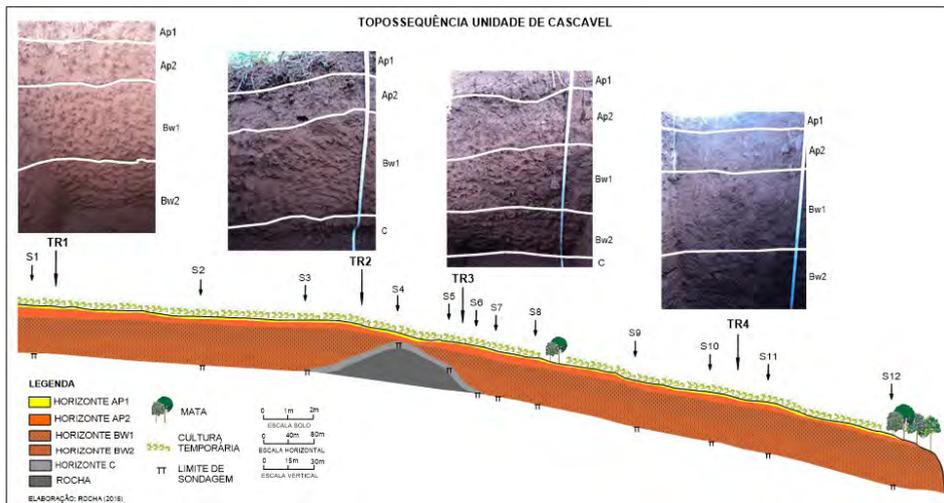


FIGURA 3 - TOPOSEQUÊNCIA REPRESENTATIVA DA UNIDADE DE CASCAVEL. FONTE: ROCHA (2016).

Assim, de acordo com Rocha (2016), o sistema pedológico que ocorre ao longo dessa vertente característica, apesar da forma convexo-retilínea, com uma ruptura de declividade pouco marcada na passagem do segmento convexo para o retilíneo, é constituído de fato por Latossolo Vermelho Eutroférico - Neossolo Regolítico Eutrófico - Latossolo Vermelho Eutroférico.

Em geral o domínio da topografia suave ondulada, dos solos profundos e altamente intemperizados, favorecem a agricultura temporária (soja, milho, trigo,

aveia), aqui praticada de modo intensivo e altamente mecanizado, associada a propriedades médias e grandes distribuídas na unidade de Cascavel. No interior dessa grande unidade (Cascavel) ocorrem pequenos setores onde as vertentes são mais curtas, as declividades mais acentuadas e os solos de caráter Litólico e/ou Regolítico tem maior expressão espacial. Nessas áreas aparecem de modo mais expressivo as pastagens ou manchas de vegetação florestal, intercaladas às culturas temporárias.

### **Unidade de Paisagem de São Francisco**

A unidade de São Francisco localiza-se na região central da bacia (Figura 4). Situada entre as unidades do platô de Cascavel e a unidade rebaixada de Foz do Iguaçu, abrange os setores médios dos cursos d'água, tributários do rio Paraná. O compartimento São Francisco caracteriza-se por apresentar o relevo com a maior dissecação em toda a unidade hidrográfica. Aí dominam os esporões que correspondem aos principais divisores de águas das bacias que compõem a unidade hidrográfica Paraná 3. Os mais extensos se apresentam alongados no sentido ESE-WNW e exibem topos cada vez mais estreitos e mais baixos à medida que avançam para WNW. Na unidade de São Francisco, do ponto de vista geomorfológico, predomina um relevo de aspecto amorreado, onde os topos são estreitos e os vales são encaixados. As vertentes geralmente apresentam formas compostas, alternando segmentos convexos, côncavos e retilíneos, marcadas por rupturas de declividade acentuadas, onde se distinguem patamares.

Na unidade as altitudes variam entre 200 e 700 metros e as declividades alternam-se entre fracas e muito fortes – 6 e 30%. Nesse setor, de acordo com Rocha (2016), os solos apresentam baixo desenvolvimento pedogenético, com predomínio dos Neossolos Litólicos em associação com os Nitossolos Vermelhos (Figura 4).

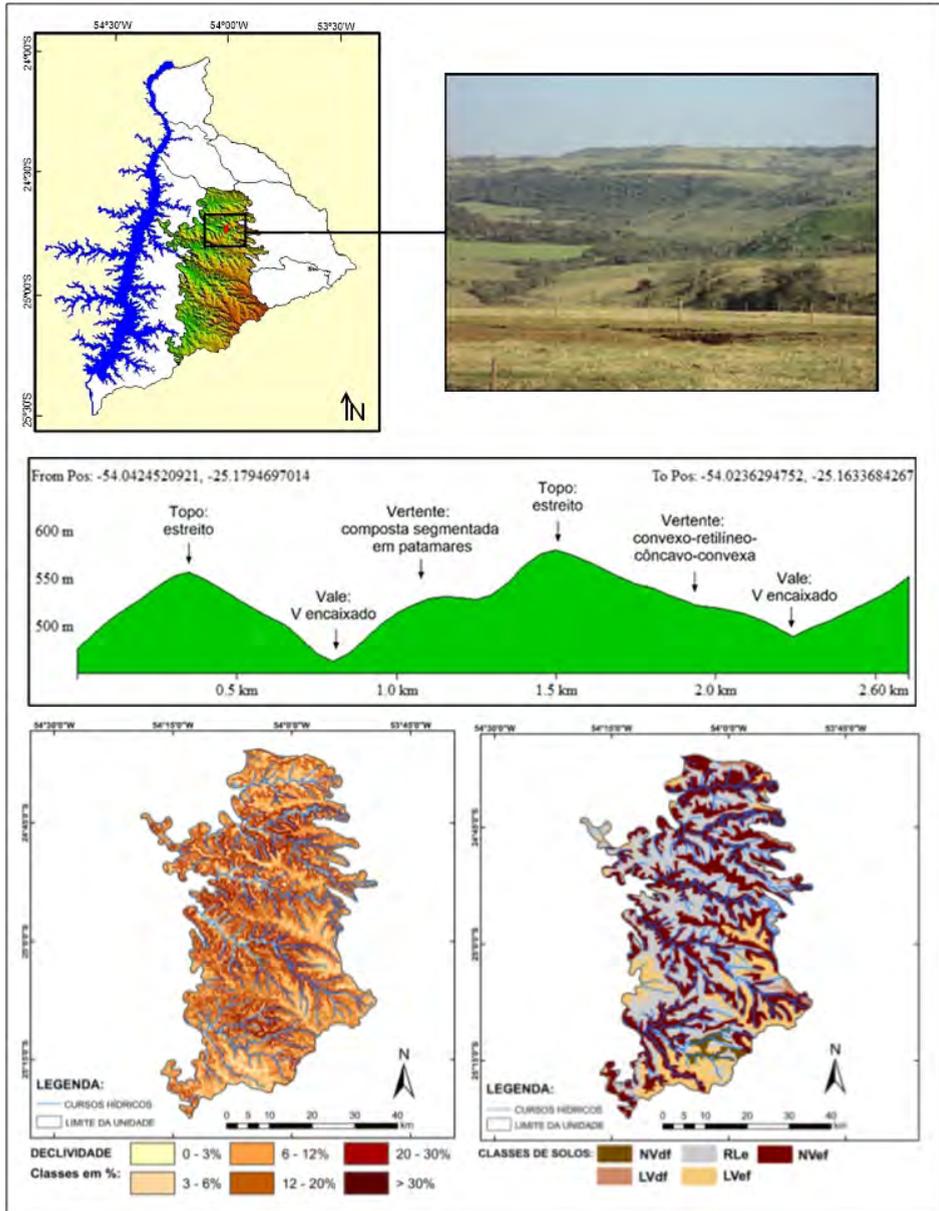


FIGURA 4 - UNIDADE DE SÃO FRANCISCO: CONDIÇÕES GEOMORFOLÓGICAS E PEDOLÓGICAS. FONTE: OS AUTORES (2018).

Nessa unidade, a cobertura pedológica reflete as variações topográficas de forma e de declividade. Rocha (2016) observou que nos setores onde dominam as rupturas convexas bem marcadas, seguidas de segmentos curtos inclinados com declividades de 12 a 20% e até de 20 a 30%, é comum a presença dos Neossolos Litólicos e Regolíticos, por vezes associados aos Cambissolos. Já nas rupturas côncavas e segmentos retilíneos, com declividades entre 6-12%, verifica-se a presença dos Nitossolos (Figura 4).

Essas associações morfopedológicas podem ser observadas na representação da topossequência da unidade de São Francisco (Figura 5), marcada por rupturas e patamares que representam o modelo de vertente característica e o sistema pedológico composto por Neossolo Litólico e/ou Regolítico e Nitossolo Vermelho, dominante na maior parte da unidade (ROCHA, 2016).

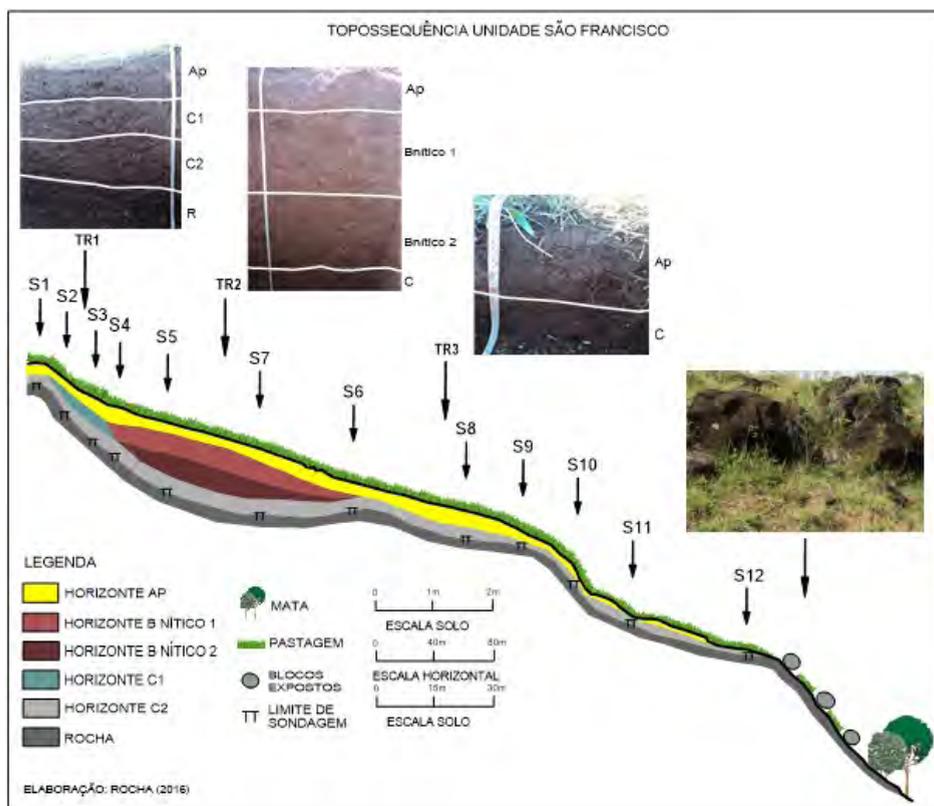


FIGURA 5 - TOPOSEQUÊNCIA REPRESENTATIVA DA UNIDADE DE SÃO FRANCISCO. FONTE: ROCHA (2016).

A vertente característica de São Francisco exibe no segmento de topo, convexo e curto, o domínio do Neossolo Regolítico. O setor médio-alto, apresenta forma retilínea, mais levemente inclinada, recoberta principalmente pelo Nitossolo Vermelho. Rocha (2016) relata que de acordo com as observações realizadas em campo, originalmente esse setor deveria apresentar uma forma côncava que foi, posteriormente, preenchida por material coluvial, de remanejamento local, gerando condições para a formação do Nitossolo. Sequencialmente, ocorrem duas rupturas muito marcadas, seguidas de segmentos fortemente inclinados no setor médio-baixo e baixo. No primeiro setor, ocorre o Neossolo Litólico e, a jusante, o afloramento rochoso, em razão do aumento de declividade. Longitudinalmente, a vertente estende-se por 480 metros e tem um desnível de 90 metros (Figura 5).

As rupturas e patamares, identificadas nos setores de alta, média e baixa encosta, são de caráter estrutural, relacionadas à sequência dos derrames basálticos. Nessas rupturas, aparece o basalto vesicular/amigdaloidal, característico de topo de derrames. Esses aspectos são preponderantes nas vertentes características dessa unidade, geralmente compostas por três rupturas e seccionadas em patamares (Rocha, 2016).

Nesse sentido, cabe destacar que a unidade expõe uma realidade diferenciada em termos morfológicos ao longo dos grandes cursos hídricos, sobretudo nas proximidades dos rios São Francisco Verdadeiro e São Francisco Falso. Às margens dos cursos de grande porte (4ª ordem hídrica) observam-se formas convexas no segmento de topo e média vertente e fundos de vale planos, compondo vales em U. Nesses setores, a classe dos Nitossolos aparece com maior frequência na baixa vertente.

No geral, dominam as áreas de relevo com maior dissecação e vales em V encaixados. As vertentes apresentam comumente rupturas marcadas de declive e estão recobertas predominantemente pelo Neossolo. Nos segmentos mais inclinados, é frequente, em superfície, a ocorrência de blocos rochosos, de diversos tamanhos. A essas condições morfopedológicas está associada a ocupação por pastagens e vegetação nativa e/ou reflorestada. Nos segmentos levemente retilíneos das vertentes, onde ocorre o Nitossolo, destacam-se usos de agricultura temporária, entremeados às pastagens e à vegetação florestal.

Na unidade de São Francisco a pastagem e a mata nativa apresentam maior representatividade, quando comparadas as demais unidades da bacia do Paraná 3. Essa realidade encontra-se intimamente relacionada às limitações topográficas e pedológicas (altas declividades e solos predominantemente rasos).

### **Unidade de Paisagem de Foz do Iguaçu**

A unidade de Foz do Iguaçu localiza-se no extremo oeste da bacia, às margens do lago de Itaipu (Figura 6). Compreende o setor mais baixo, com altitudes que variam de 100 a 400 metros, constituído principalmente por colinas médias e amplas (relevo suave ondulado), cujas vertentes apresentam declividades inferiores a 6%. Dos topos ligeiramente convexos e achatados partem as vertentes que são predominantemente retilíneas apresentando, contudo, uma suave ruptura côncava na base - junção com o fundo de vale. Os vales são geralmente abertos e os fundos são planos.

No compartimento a cobertura pedológica é representada pelo sistema Latossolo Vermelho-Nitossolo Vermelho (ROCHA, 2016). Localmente, às margens do rio Paraná ou ainda em setores de planície, ocorrem manchas de Argissolo Vermelho e de Gleissolo Háptico (Figura 6).

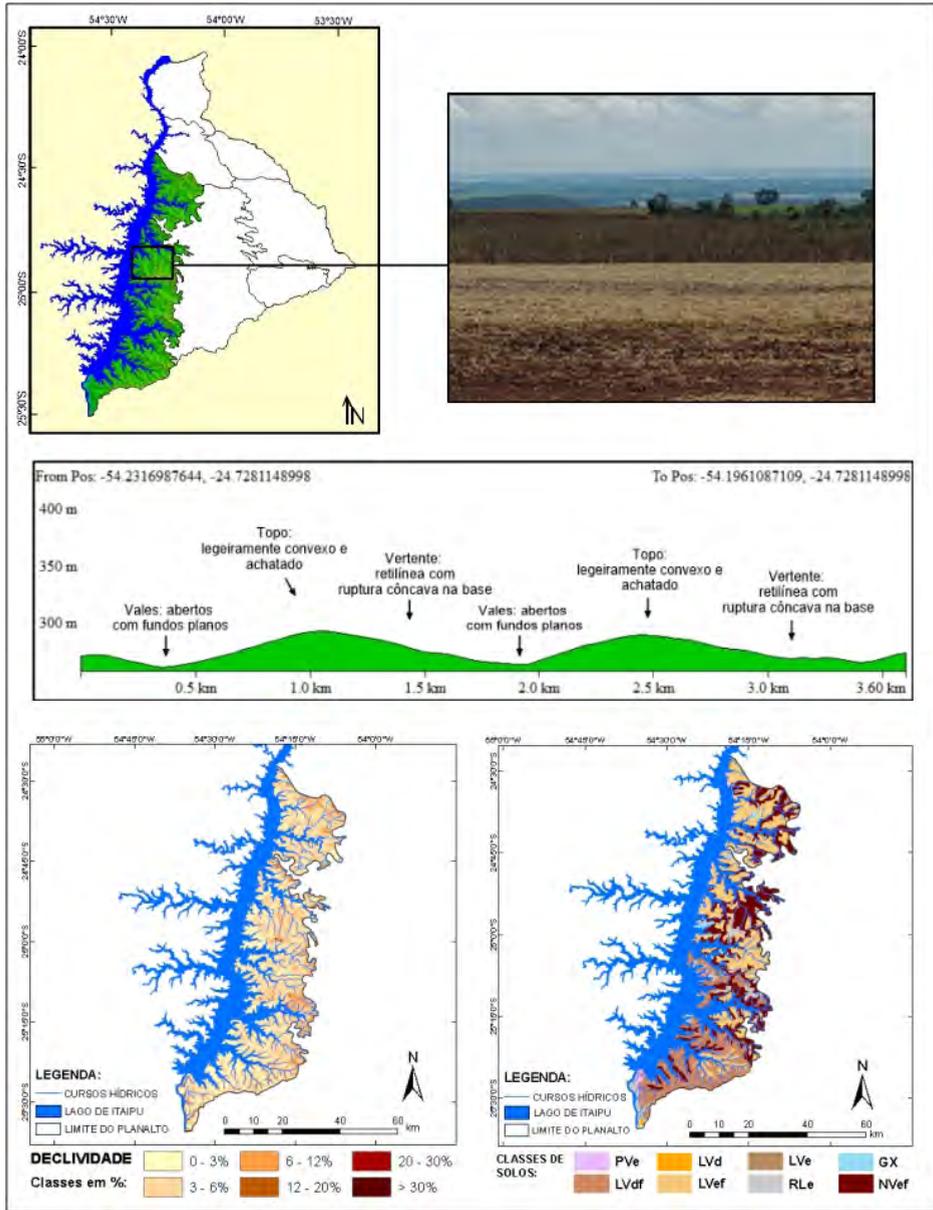


FIGURA 6 - UNIDADE DE FOZ DO IGUAÇU: CONDIÇÕES GEOMORFOLÓGICAS E PEDOLÓGICAS. FONTE: OS AUTORES (2018).

A vertente característica da unidade apresenta morfologia típica convexa-retilínea, com 720 metros de comprimento e um desnível de 60 metros do topo ao sopé da vertente. Rocha (2016) verificou a ocorrência do Latossolo do topo até a média vertente, passando então para o Nitossolo que se estende até ao sopé (Figura 7).

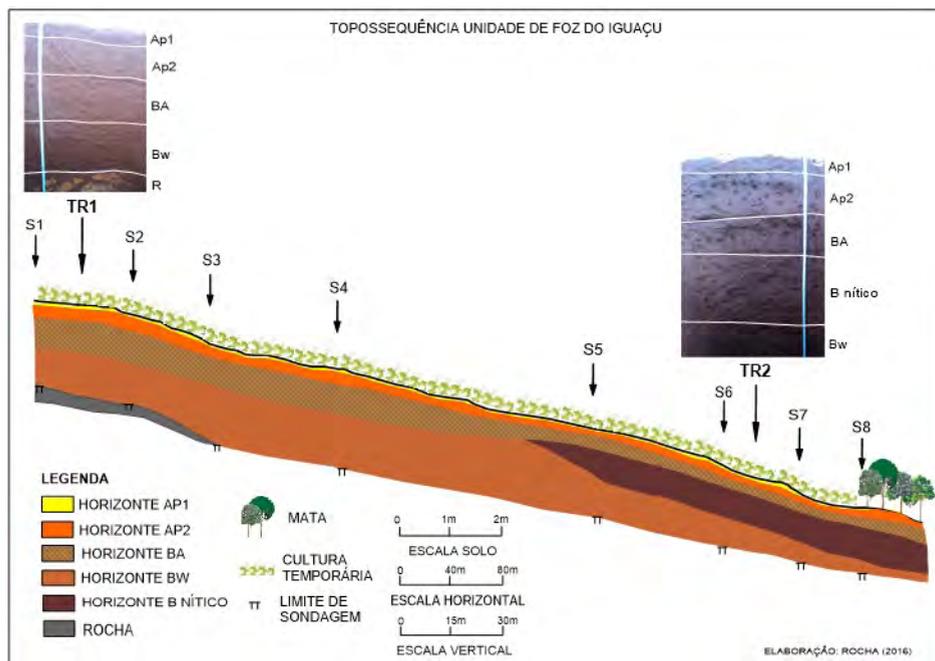


FIGURA 7 - TOPOSSEQUÊNCIA REPRESENTATIVA DA UNIDADE DE FOZ DO IGUAÇU. FONTE: ROCHA (2016).

O sistema pedológico que domina essa vertente característica é constituído pelo Latossolo Vermelho Eutroférico a montante e o Nitossolo Vermelho Eutroférico a jusante. Esta organização da cobertura pedológica caracteriza o sistema de maior representatividade espacial, não só ao longo da unidade de Foz do Iguaçu, mas ao longo de todo o setor rebaixado da BP3 (ROCHA, 2016).

Ao longo da unidade, em particular nas áreas que margeiam o lago de Itaipu, as vertentes embora predominantemente convexo-retilíneas, comumente apresentam leves rupturas côncavas no terço inferior. Nesse setor, os vales apresentam-se abertos e os fundos geralmente são planos, verificando-se a ocorrência pontual de Gleissolos Háplicos e Argissolos Vermelhos.

A unidade de Foz do Iguaçu expõe características geoambientais altamente influenciadas pela formação do reservatório de Itaipu, em decorrência da construção da barragem da hidrelétrica concluída na década 1980. A inundação das margens do rio Paraná promoveu mudanças no âmbito hidrológico e morfopedológico nessa unidade de paisagem.

Do ponto de vista hidrológico, destacam-se alterações no leito do rio Paraná, sendo que no período anterior à inundação, o talude marginal apresentava altura de até 150 metros e, atualmente, os taludes marginais são inferiores a 20 metros. As alterações hídricas também são observadas em termos de velocidade de fluxo e elevação do nível de base dos cursos hídricos da unidade de Foz, assim como a possibilidade do seu reflexo nas demais unidades a montante.

A criação do lago e as alterações no nível de base em toda a rede de drenagem podem ser responsáveis por modificações no equilíbrio morfopedológico, tanto lateral como vertical, dos sistemas pedológicos Latossolos-Nitossolos, assim como na formação dos solos hidromórficos, a exemplo dos Gleissolos, em setores marginais inundados (ROCHA, 2016).

Em geral, o uso da terra na unidade, predominantemente agrícola, é resultante do aproveitamento da topografia caracterizada pelas fracas declividades e dos solos favoráveis aos cultivos temporários mecanizados. Verifica-se, ainda, uma relevante produção do setor de piscicultura associada ao potencial aquático disponível em razão da formação do lago de Itaipu na região.

### **Unidade de Marechal Cândido Rondon**

A unidade de Marechal Cândido Rondon (Figura 08) é circundada por quatro das cinco grandes unidades identificadas na bacia. Limita-se ao sul com as unidades de Foz e São Francisco, ao norte com a unidade de Guaíra e a leste com a unidade de Cascavel, enquanto que a oeste se estende a parte mais estreita do reservatório de Itaipu. Do ponto de vista topográfico as altitudes variam entre 200 e 500 metros, chegando, contudo, a mais de 500 metros em alguns pontos na sua porção sudeste, já nos limites da unidade.

A unidade de Marechal Cândido Rondon, compreende predominantemente três diferentes realidades geomorfológicas e pedológicas, já anteriormente aborda-

das nos trabalhos de Moresco (2007), Magalhães (2013) e Rocha (2016), conforme demonstram os autores:

- um setor mais elevado, com altitudes que variam de 300 a 600 metros, e que corresponde a um trecho da borda oeste do planalto de Cascavel (MINEROPAR, 2006), localmente designada por Moresco (2007) como Platô de Marechal Cândido Rondon. Se apresenta morfológicamente como um conjunto de colinas médias, com declividades predominantes entre 3 e 6% nos setores de topo e alta vertente e de 6 e 12% a partir da média para a baixa vertente. Essas colinas apresentam topos planos e vertentes convexo-retilíneas formando vales em V levemente encaixados. Os sistemas pedológicos são aí compostos por Latossolos, que recobrem os topos e os setores de alta e eventualmente média vertente onde as declividades geralmente apresentam-se abaixo de 6% e os Nitossolos que aparecem associados aos declives entre 6-12% nos segmentos inferiores da encosta.

- um setor intermediário (porção central da unidade), rebaixado em relação ao conjunto anterior, apresenta relevo com dissecação média (geralmente com declividades entre 6-12% e 12-20%). Os topos se apresentam estreitos, as vertentes mais curtas com formas convexo-côncavas na base, formando vales abertos e com fundos chatos. As condições morfológicas desse setor condicionam sistemas pedológicos caracterizados predominantemente pela presença dos de Latossolos e Nitossolos, ambos eutroféricos, como mostra o mapa de solos (BHERING; SANTOS, 2008) – Figura 9. Entretanto, estudos realizados por Moresco (2007) e Magalhães (2013) mostram que nos topos estreitos e mais elevados ocorrem Neossolos Litólicos, passando na alta vertente para os Latossolos e/ou Nitossolos. À medida que os topos perdem altitude (mais afastados da borda do planalto) tornam-se relativamente mais largos, dominando, neste caso, um sistema pedológico constituído apenas por Latossolos com características nitossólicas (MAGALHÃES, 2008), ou por Nitossolos com características latossólicas associadas (MAGALHÃES, 2013), em ambos os casos desde o topo até a base da vertente. Os Gleissolos aparecem apenas no fundo chato dos vales.

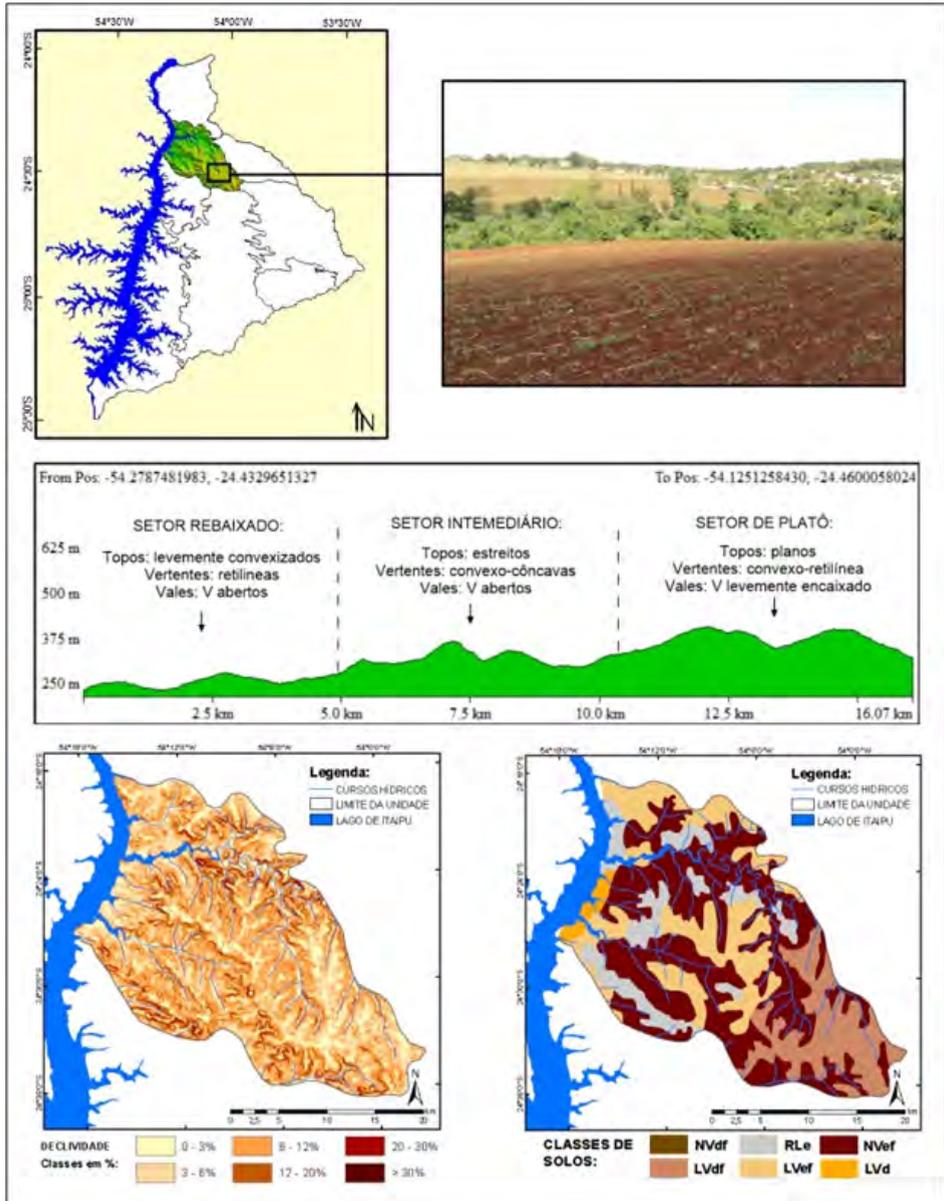


FIGURA 8 - UNIDADE DE MARECHAL C. RONDON: CONDIÇÕES GEOMORFOLÓGICAS E PEDOLÓGICAS. FONTE: OS AUTORES (2018).

- os setores rebaixados da unidade, localizados às margens do lago de Itaipu, apresentam relevo composto por colinas baixas, amplas, com topos largos, suavemente convexizados e vertentes predominantemente retilíneas de baixa inclinação (declividades inferiores a 6%). Neste setor foram observados o predomínio de sistema pedológico constituído essencialmente por Latossolos Eutróféricos, como registraram Moresco (2007) e Magalhães (2013).

Dentre as três condições evidenciadas na unidade, a mais representativa em termos territoriais, morfológicos e pedológicos é a realidade encontrada no platô. Desse modo a topossequência selecionada é caracterizada por vertente de forma convexo-retilínea e sistema pedológico composto por Latossolo-Nitossolo (Figura 9).

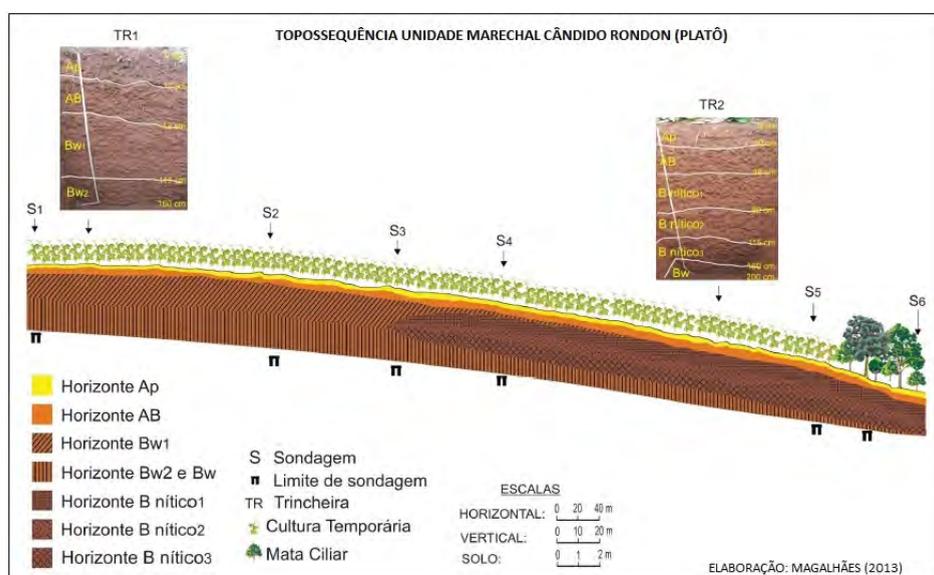


FIGURA 9 - TOPOSSEQUÊNCIA REPRESENTATIVA DA UNIDADE DE MARECHAL CÂNDIDO RONDON. FONTE: MAGALHÃES (2013).

A topossequência representativa da unidade apresenta, segundo Magalhães (2013), 790 metros de extensão e 45 metros de desnível topográfico. Lateralmente o sistema pedológico encontra-se organizado no setor de topo por horizontes de solos que correspondem ao Latossolo Vermelho Eutróférico, com transição na média-alta vertente para o Nitossolo Vermelho Distróférico latossólico.

A condição morfopedológica da unidade de Marechal se reflete nas formas

de ocupação, uso e manejo do solo e nas suas características potenciais. Os setores característicos, onde dominam as colinas médias com topos aplainados e vertentes convexo-retilíneas foram os escolhidos para a implantação das sedes municipais e distritais existentes na unidade. Neles também predomina o uso com culturas temporárias, eventualmente associadas à criação de aves e/ou suínos. Já os setores com maior dissecação do relevo e onde aparecem vertentes compostas por segmentos convexo-côncavo-retilíneos exibem o uso misto do solo, intercalado pela pastagem, vegetação natural, agricultura, suinocultura, avicultura e piscicultura.

Nesse contexto as distintas realidades morfopedológicas do compartimento, além de proporcionar uma expressiva diversidade em termos de produção agropecuária na região, também condiciona a área de maior representatividade da agricultura familiar, exibindo várias áreas de policultura em detrimento da produção de monocultura do agronegócio.

### **Unidade de Guaira**

A unidade de Guaira localizada no extremo norte da unidade hidrográfica (Figura 10), diferencia-se das demais pelas condições geológicas locais, particularmente caracterizada como zona de contato entre rochas ígneas efusivas basálticas da Formação Serra Geral e os arenitos da Formação Caiuá.

Do ponto de vista geomorfológico, a unidade apresenta altimetria variando entre 200 metros, junto às margens do rio Paraná, até no máximo 400 metros. O relevo caracteriza-se, predominantemente, como plano e suave ondulado, com declividades entre 0 a 6%, onde se destacam as colinas de topos planos e alongados, vertentes retilíneas levemente convexas e vales em V abertos de fundos comumente planos. A cobertura pedológica é composta pelas classes de Latossolo, Nitossolo, Argissolo, Gleissolo e Organossolo. (Figura 10).

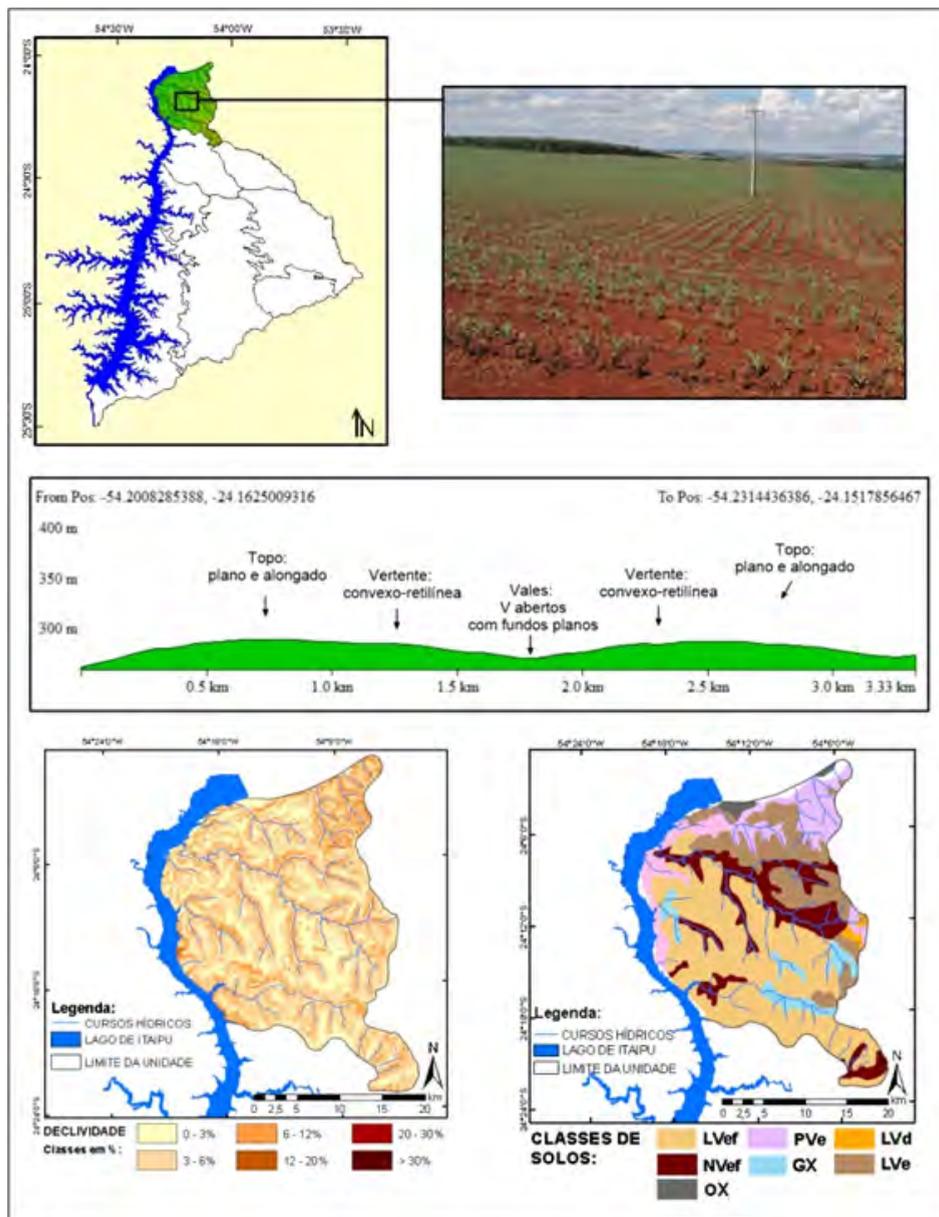


FIGURA 10 - UNIDADE DE GUAÍRA: CONDIÇÕES GEOMORFOLÓGICAS E PEDOLÓGICAS. FONTE: OS AUTORES (2018).

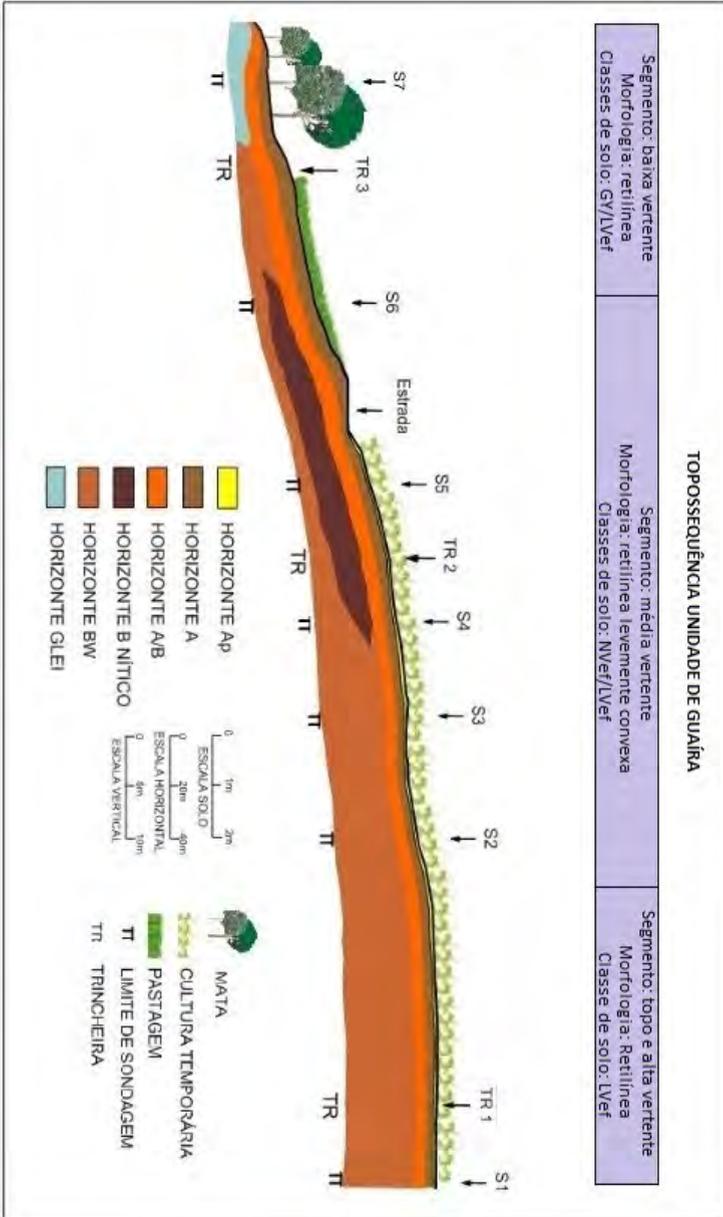


FIGURA 11 - TOPOSEQUÊNCIA GUAÍRA: SISTEMA PEDOLÓGICO DE TEXTURA ARGILOSA.  
 FONTE: BATISTA (2018).

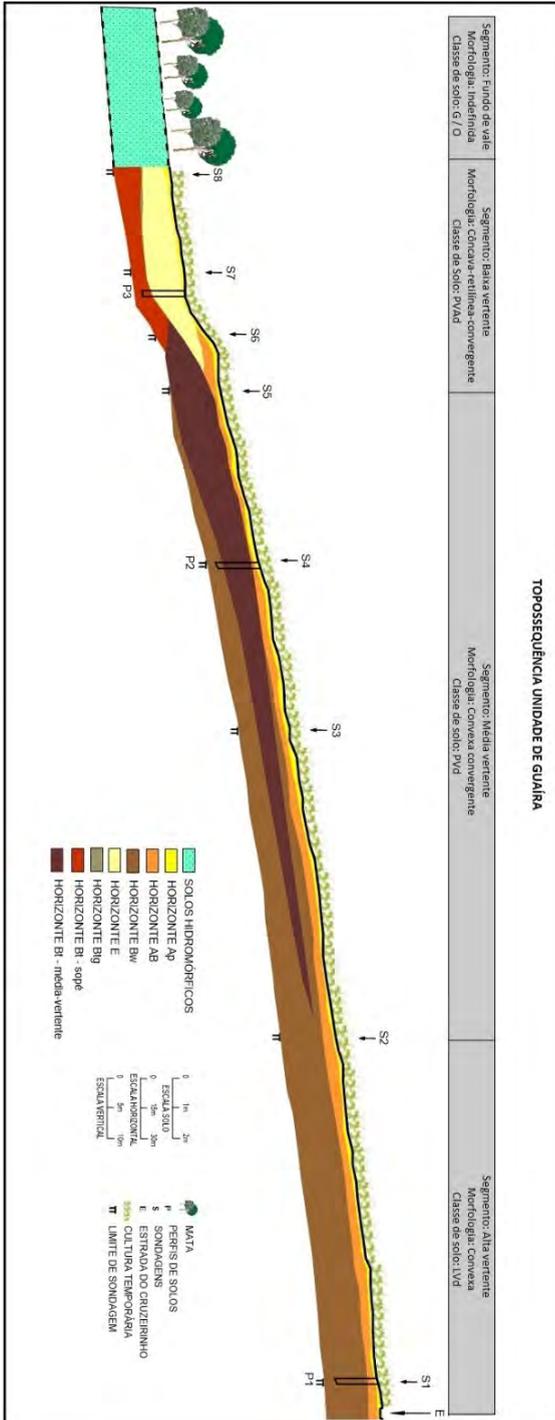


FIGURA 12 - TOPOSEQUÊNCIA GUAÍRA:  
 SISTEMA PEDOLÓGICO DE TEXTURA ARENOSA-MÉDIA.  
 FONTE: SANCHES (2018).

A distribuição da cobertura pedológica encontra-se intimamente relacionada as condições de zona de contato geológico, formas topográficas e condição hídrica geral da unidade. A partir do levantamento de solos desenvolvidos por Batista (2018) e Sanches (2018) pode-se constatar a ocorrência de dois principais sistemas pedológicos (Figuras 11 e 12):

- o primeiro e mais abrangente é caracterizado por solos de textura argilosa, derivados da alteração das rochas basálticas da Formação Serra Geral, que abrange particularmente a porção sul da unidade. Esse setor apresenta Latossolo Vermelho Eutroférico do topo até a média vertente e Nitossolo Vermelho Eutroférico na baixa vertente e, como mostra a Figura 11, a ocorrência novamente, no trecho final da encosta, do Latossolo. Em alguns setores da unidade, ocorre ainda a passagem para Gleissolos no fundo dos vales (Figura 11).

- o segundo, caracterizado por solos de textura arenosa-média, está localizado no setor onde ocorre a Formação Caiuá, situado na porção norte da unidade. Nesse setor domina o sistema predominantemente composto pela sequência Latossolo Vermelho que se estende do topo até a média-baixa vertente e o Argissolo Vermelho nos segmentos inferiores podendo, entretanto, como no caso anterior, podem ocorrer solos hidromórficos no sopé da vertente (Figura 12).

Além da ocorrência dos Gleissolos na base das vertentes, localmente também se verifica o aparecimento de Organossolos em condições de relevo plano e alagadiço às margens do rio Paraná, fato que amplia a necessidade de práticas conservacionistas nesses setores.

A diversidade em termos geológicos, pedológicos e hídricos da unidade também resulta em diferentes tipos de uso. Apesar de toda a unidade ser basicamente composta por relevos de baixa dissecação, verifica-se na cobertura pedológica de textura média, uma maior expressividade dos cultivos de mandioca e cana-de-açúcar, bem como da pastagem associada à pecuária, enquanto que na cobertura de solos de textura argilosa constata-se o domínio de culturas de soja e milho. Já nos setores de sopé (fundos de vales) e ou de cabeceiras de drenagem, observa-se basicamente a presença de pastagem e/ou vegetação natural, condicionada pela presença dos solos hidromórficos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

As condições geomorfológicas e pedológicas dominantes na BP3, refletem a interação resultante da dinâmica dos elementos físico-naturais e antrópicos da paisagem. Desse modo é possível compreender que as diferenças em termos de dissecação, formas, comprimento, declividade, presença e/ou ausência de rupturas interferem de modo direto na organização da cobertura pedológica e conseqüentemente nas formas de uso e manejo do solo. Assim, a partir da morfologia do relevo e dos sistemas pedológicos predominantes foi possível estabelecer alguns parâmetros:

- nos setores compostos por colinas amplas e médias, vertentes convexo-retilíneas e vales em V aberto, com declividades inferiores a 6%, geralmente ocorre a presença do Latossolo Vermelho Eutroférrico, na alta e média vertente. À medida em que se amplia a convexidade ou ocorre um leve aumento de inclinação nos setores de média-baixa e baixa vertente, o Latossolo dá lugar ao Nitossolo Vermelho Eutroférrico. Essas condições topográficas e pedológicas condicionam o uso predominantemente composto por agricultura temporária e altamente mecanizada, realidade, particularmente observadas nas unidades de Cascavel e Foz do Iguaçu;

- nos setores formados por relevo mais dissecado, de aspecto amorreado, com topos convexos e estreitos, vertentes segmentadas com patamares, alternando formas convexas, côncavas e retilíneas, declividades entre 12 e 30% e vales encaixados ocorrem os Neossolos Litólicos e/ou Regolíticos em associação com os Nitossolos Vermelhos. Nesses setores a elevada dissecação do relevo e a presença dominante dos solos rasos, favorecem o uso de pastagem ou mata (nativa e reflorestada). Essas realidades morfopedológicas ocorrem predominantemente na unidade de São Francisco e em alguns setores da unidade de Marechal Cândido Rondon.

- nos setores onde ocorrem baixa dissecação e formas levemente côncavas junto ao sopé das vertentes e fundos de vale planos e achatados, ocorrem solos hidromórficos (Gleissolos e Organossolos) no segmento de baixa vertente, também com a presença dos Latossolos e Nitossolos nos setores de alta e média vertente. Essa realidade morfopedológica ocorre especialmente nos setores localizados próximos ao Lago de Itaipu, onde se localizam as unidades de Foz do Iguaçu, Marechal Cândido Rondon e Guaíra. Ao longo das três unidades, verifica-se uma maior diversidade de atividades agropecuárias (agricultura temporária, agricultura permanente, pastagem, piscicultura), que em grande parte, está correlacionada a diversidade de solos e disponibilidade hídrica presente no setor rebaixado.

- especificamente no setor norte da bacia (Unidade de Guaíra), onde se localiza a área de contato entre as rochas basálticas e areníticas, embora prevaleçam as condições morfológicas dominantes (vertentes convexo-retilíneas) de baixa dissecação, verifica-se a presença de solos de textura arenosa-média, compostos por Latossolos Vermelhos na média-alta vertente e Argissolos Vermelhos no setor médio-baixo. Esse sistema pedológico, por abranger solos de textura mais arenosa, apresenta pontualmente atividades agropecuárias pouco convencionais na bacia, tais como os cultivos de cana-de-açúcar e mandioca.

Nesse contexto, as correlações entre os aspectos morfopedológicos e formas de uso da terra demonstram que as vertentes típicas e os sistemas pedológicos caracterizam-se como objetos de estudo, que servem de instrumento para as mais diferentes pesquisas que envolvam a relação solo-relevo-paisagem, sobretudo aquelas desenvolvidas com viés geoambiental. Desse modo, a presente pesquisa, traz resultados que podem contribuir com a adequação das formas de uso e manejo, bem como das práticas de conservação dos solos a nível de unidades de paisagem e bacias hidrográficas.

## REFERÊNCIAS

BADE, M. R. **Definição e Caracterização das Unidades de Paisagem das Bacias Hidrográficas do Paraná III (Brasil/Paraguai)**. 113f. 2014. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon – PR, 2014.

BATISTA, M. **Estudo morfoedológico de uma topossequência de solos no Município de Terra Roxa-PR**. 72f. 2018. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon – PR, 2018.

BHERING, S.B.; SANTOS, H.G. **Mapa de solos do Estado do Paraná. Legenda atualizada**. Rio de Janeiro, Embrapa Florestas/Embrapa Solos/Instituto Agrônômico do Paraná, 2008.

BOLOS, M. (Org.). **Manual de Ciencia del Paisaje**. Teoría, métodos y aplicaciones. Masson S.A., Barcelona. 273p. 1992.

BOULET, R.; CHAUVEL, A.; HUMBEL, F. X.; LUCAS, Y. Analyse structurale et pédologie I. Prise en compte de l'organisation bidimensionnelle de la couverture pédologique: lês études de toposéquences et leurs principales apports à la connaissance des sols. **Cah ORSTOM**, ser. Pédol., vol. XIX, n° 4, p. 309-322, 1982.

DEFFONTAINES, J. P. Analyse du paysage et étude regionale des systèmes de production agricole. **Economie Rurale**, Paris, v. 98, n. 1, p.3-13. 1973.

INPE. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Banco de Dados Geomorfométricos do Brasil. Disponível em: <http://www.dsr.inpe.br/topodata/acesso.php>. Acesso em 03/05/2013.

LUZ, C. E. Paisagem e Geografia: uma revisão conceitual. **Geoinf: Revista do Programa de Pós-Graduação em Geografia**, Maringá, v. 6, n. 1, p. 110-135, 2014.

NÓBREGA, M. T.; CUNHA, J. E. A paisagem, os solos e a suscetibilidade à erosão. **Espaço Plural**, v. 25, p. 63-72, 2011.

MAGALHÃES, V. L. **Os sistemas pedológicos e paisagem na bacia da Sanga Clara Marechal Cândido Rondon-PR**. 93f. 2008. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá – PR. 2008.

MAGALHÃES, V. L. **Gênese e evolução de sistemas pedológicos em unidades de paisagem do município de Marechal Cândido Rondon-PR**. 123f. 2013. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá – PR, 2013.

MEZZOMO, M. M.; NÓBREGA, M. T. Paisagem na perspectiva integrada: alguns apontamentos. **Perspectiva Geográfica**, Francisco Beltrão, n. 4, p. 153–168, 2008.

MINEROPAR. Serviço Geológico do Paraná. **Atlas Geomorfológico**. Disponível em: <http://www.mineropar.pr.gov.br/>. Acesso em: 10/01/2015.

MONTEIRO, C. A. F. **Geossistemas: a história de uma procura**. São Paulo: Contexto, 2001.

MORESCO, M. D. **Estudos de paisagem no município de Marechal Cândido Rondon- PR**. 137f. 2007. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Estadual de Maringá. Maringá - PR, 2007.

ROCHA, A. S.; CUNHA, J. E.; MARTINS, V. M. Relações morfopedológicas nos setores de fundos de vale da bacia hidrográfica do córrego Guavirá, Marechal Cândido Rondon-PR. **Boletim de Geografia (UEM)**, v. 30, p. 99-100, 2012.

ROCHA, A. S. **As vertentes características e os sistemas pedológicos como instrumentos de análise para a identificação das fragilidades e potencialidades ambientais na Bacia Hidrográfica do Paraná 3**. 165f. 2016. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá – PR, 2016.

ROCHA, A.S.; BADE, M. R.; NÓBREGA, M. T.; CUNHA, J. E. Mapeamento da fragilidade potencial e emergente na bacia hidrográfica do Paraná 3. **Revista Estudos Geográficos**, Rio Claro, v. 14, n.1, p. 43-59, 2016.

SANCHES, R. M. **Sistemas de transformação e suas relações com a erosão hídrica em solos de textura média em Terra Roxa-PR**. 89f. 2018. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon – PR, 2018.

SANTOS, R. D.; LEMOS, R. C.; SANTOS, H. G.; KER, J. C.; ANJOS, L. C. **Manual de descrição e coleta de solo no campo**, 5ª Ed. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2005.

STRAHLER, A. N. Equilibrium theory of erosional slopes approached by frequency distribution analysis. **American Journal of Science**. v.248, p.673-696. 1950.

YOUNG, A. **Slopes**, London: Longman. 1972.

ZONNEVELD, I. S. The land unit - A fundamental concept in landscape ecology, and its applications. **Landscape Ecology**, vol. 3, no. 2, pp 67-86, 1989.



**CARACTERIZAÇÃO  
SOCIOECONÔMICA DA  
BACIA HIDROGRÁFICA  
DO PARANÁ 3**



# O Espaço Agrário Regional: Criação e reprodução da Pequena Propriedade Agrícola na Bacia Hidrográfica do Paraná 3

**Anderson Bem**

## INTRODUÇÃO

A região Oeste do Paraná é a mais recente área colonizada do Estado. É numa perspectiva histórica que orienta-se a presente análise sobre a pequena propriedade agrícola, sua gênese e sua reprodução neste espaço geográfico.

Para Monbeig (2004) além do processo de observação e descrição da paisagem, é preciso identificar a teia de relações sociais que confere à paisagem uma organização social peculiar. O caso do Oeste do Paraná é emblemático por ser uma área territorial pouco povoada até a década de 1940 e que após algumas décadas passa por profundas modificações na sua estrutura fundiária.

O objetivo desta análise sucinta é discorrer sobre a formação histórica da pequena propriedade agrícola, a sua trajetória nas últimas décadas (expropriação e permanência), bem como suas atuais condições de reprodução no contexto de especialização produtiva do território.

## A GÊNESE DA PEQUENA PROPRIEDADE AGRÍCOLA

A região Oeste do Paraná até o início da década de 1940 era alvo de alguns proprietários de terras que controlam grandes porções do território. Neste período era comum a presença de empresas argentinas oriundas de capital do próprio país ou de capital inglês.

As empresas estrangeiras instaladas nas terras do Oeste paranaense desde o final do século XIX operavam no sistema de *Obrages*, caracterizado pela exploração da erva-mate e da madeira, presente nas matas subtropicais dos territórios argentino e paraguaio. Os *obrages* implantadas no Oeste paranaense eram de capitais argentinos e ingleses; utilizavam mão de obra paraguaia de origem guarani para o trabalho braçal, em regime de semi-escravidão; exploravam a extração da erva-mate e da madeira.

Diante dessa conjuntura de estrangeirização da população, o governo brasileiro preocupou-se com a fixação do homem brasileiro no território do oeste paranaense. Em decorrência, em 1889 é criada a colônia militar de Foz do Iguaçu tendo como objetivo fixar a população no território, estimulando a produção de gêneros alimentícios. Wachowicz (1982) observa que os pequenos proprietários de terras instalados na colônia militar de Foz do Iguaçu não desenvolveram a agricultura; pelo contrário, praticaram a mesma atividade econômica predatória existente na região: a exploração da erva-mate e o corte e venda de madeiras. Naquele contexto econômico a agricultura comercial era inviável.

A forma de ocupação do território baseada na prática predatória da natureza e sustentada pelas concessões de terras para o sistema de *obrages* não proporcionava o povoamento: “No oeste paranaense, as concessões feitas, no início do século [XX], às empresas privadas, estrangeiras, não resultaram na ocupação efetiva da terra”. (WESTPHALEN, PINHEIRO MACHADO, BALHANA, 1988, p. 25).

Em 1940, no Oeste paranaense, havia apenas 387 propriedades, ocupando uma área de 567.319 hectares, e um único município: o de Foz do Iguaçu (WACHOWICZ 1982, p. 153). A região era dominada por latifúndios de capitais estrangeiros, em sua maioria, argentinos e ingleses.

Em 1930, quando Getúlio Vargas assume a presidência do país embaixador num discurso nacionalista, ele promove a “marcha para oeste” com intuito de ocupar áreas do interior do Brasil e suas fronteiras; nacionalizar empresas de capital estrangeiro e promover a industrialização do país.

Essa nova conjuntura brasileira e a mundial afetaria o sistema dominante das *obrages*. A geopolítica mundial da época gerou incertezas para as companhias estrangeiras que operavam no Oeste do Paraná, ocasionando a falência desses empreendimentos e consequentemente abrindo espaços para o investimento de capitais nacionais no pós-Segunda Guerra Mundial. Neste contexto, capitalistas provenientes do Estado do Rio Grande do Sul, em especial da cidade de Porto Alegre, compraram essas propriedades a preços baixíssimos. O Estado vendia suas terras para as companhias colonizadoras, para que essas promovessem a ocupação efetiva do território.

Gregory (2002) destaca que a ocupação da região Oeste e seu desenvolvimento a partir dos anos de 1940 estiveram atrelados a lógica nacional e internacional. A lógica nacional residia em ocupar áreas fronteiriças, expandir a fronteira agrícola brasileira, fornecer gêneros alimentícios para a população que estava se urbanizando devido à industrialização do país. Do ponto de vista da lógica internacional, a exportação de madeiras atendia parte da demanda necessária para a reconstrução da Europa, destruída pela II Guerra Mundial.

As empresas colonizadoras no processo de comercialização de terras, não fugiram a prática da venda de lotes por mais de uma vez, fato este tão praticado pelas colonizadoras na venda de lotes pelo território brasileiro. Foi comum a venda de títulos da mesma propriedade a vários agricultores:

Um dos maiores problemas fundiários do oeste paranaense, era o chamado segundo andar. O próprio governo do Paraná expedia títulos de domínio a particulares, em cima de glebas já tituladas. O Estado apenas mudava o nome da gleba. (WACHOWICZ, 1982, p. 179).

De acordo com Westphalen, Pinheiro Machado e Balhana (1988), foi comum o uso de jagunços na região Oeste do paranaense, que tratavam de expulsar posseiros e proprietários com títulos de terras.

Em meio a estes problemas fundiários envolvendo colonizadoras e o Estado, algumas empresas conduziram o processo de comercialização de madeiras e venda de lotes efetivando a titulação de apenas um proprietário, o que por sua vez daria origem a gênese da pequena propriedade neste território.

A pequena propriedade agrícola historicamente marginalizada no país, e que sempre se recriava às bordas do latifúndio, modificou-se a partir do final do séc.

XIX, quando o Brasil atravessou uma crise interna de abastecimento alimentar. O governo imperial da época em meio ao preconceito com a etnia africana e indígena, resolveu investir em núcleos coloniais de imigrantes europeus nos Estados do Sul (leste do Paraná, leste de Santa Catarina e Rio Grande do Sul) e no Sudeste (São Paulo e Espírito Santo). Assim, desde o início, a pequena propriedade agrícola nasceu como um importante segmento social para subsidiar o desenvolvimento econômico nacional, abastecendo a população urbana e a indústria alimentícia e de bebidas em geral, contribuindo para a segurança alimentar do país.

O contexto de crise do Rio Grande do Sul nos anos de 1940 e 1950 criou um grande contingente populacional na zona rural; excedente que não poderia ser absorvido pela indústria do próprio Estado (PADIS, 1981). O sistema de herança, característico da pequena propriedade havia provocado com o passar das décadas o parcelamento da terra entre os filhos, colocando em risco a sobrevivência da pequena propriedade. Ao mesmo tempo, a força política dos latifundiários dos pampas impedia qualquer projeto de reforma agrária. Neste contexto desfavorável da economia gaúcha, a população teve que buscar alternativas, dentre elas a migração para os Estados do Paraná e de Santa Catarina.

Os preços dos lotes vendidos pelas colonizadoras na região do Oeste paranaense possibilitaram a migração de pequenos agricultores oriundos dos Estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Conforme Colodel (1988, p. 197) o preço dos lotes “chegava a atingir até três vezes menos do valor pago” nas terras do Rio Grande do Sul, local de repulsão dos camponeses. Para Silva, Bragagnollo e Maciel, (1988, p. 89) o baixo preço da terra estimulou a migração: “... a venda de um alqueire de terra no Rio Grande do Sul permitia em média, a compra de 2,5 alqueires no Oeste do Paraná”.

As principais colonizadoras optaram pelo sistema de pequenas propriedades, tamanho médio de 25 hectares (250.000m<sup>2</sup>). Gregory (2002, p. 116) destaca que: “... uma colonização baseada na pequena propriedade era uma maneira de aumentar a lucratividade da colonizadora”, e montar a infraestrutura necessária para a ocupação da área.

Um dos exemplos foi à colonizadora Industrial Rio Paraná (MARIPÁ), fundada por um grupo de empresários de Porto Alegre, que comprou em 1946, da Companhia de Maderas Del Alto Paraná, a “Fazenda Britânia”, a maior gleba de terras da região, aproximadamente 251.000 hectares. A Maripá iniciou em 1951 a

venda de lotes rurais e também urbanos. Esta colonizadora procurou estruturar a área de colonização, abrindo estradas, fundando vilas e povoados, construindo hospitais e escolas como forma de promover o desenvolvimento regional e garantir uma infraestrutura mínima para os pequenos agricultores.

A gênese da pequena propriedade agrícola no oeste do Paraná esteve diretamente relacionada à opção preferencial da empresa colonizadora. O Estado do Paraná, bem como o governo brasileiro, se interessavam pela ocupação efetiva do território, independente do tamanho da propriedade da terra:

Seria muito mais cômodo para os acionistas da Maripá, vender a Fazenda Britânia em grandes latifúndios. A área poderia ser dividida em 100 ou 150 propriedades. O retorno do capital seria desta forma rápido e o lucro fluiria aos acionistas, sem muitas despesas maiores. Entretanto, a Maripá optou pelo sistema de pequena propriedade, como padrão dominante de colonização da terra. (WACHOWICZ, 1982, p. 173).

Em 1949 a Maripá passou a ser gerenciada por Willy Barth, acionista de origem alemã que já tinha experiência em projeto de colonização no Noroeste do Rio Grande do Sul.

[...]com receio dos exemplos do meio-oeste norte-americano, Willy Barth preferia o sistema de colônias de 10 alqueires [25 hectares] que mais tarde inviabilizassem a mecanização da terra. Economicamente poder-se-ia considerar prejudicial esse sistema de minifúndios, mas socialmente era ele mais seguro, mais tradicional e mais eficaz no povoamento. (SILVA, BRAGAGNOLLO, MACIEL, 1988, p. 86)

Além do tamanho da propriedade, havia outras preocupações como: a escolha do elemento humano, a proximidade da vizinhança, o acesso à água e às estradas. A colonizadora Maripá adotou o “sistema de lotes longos, uns ao lado dos outros, subindo o rio para as partes mais altas de cada perímetro. (...) Os lotes, em faixas alongadas, foram todos planejados com a frente para a estrada e os fundos para a água.” (SILVA, BRAGAGNOLLO, MACIEL, 1988, p. 87)

Ação da colonizadora Maripá, a mais importante da região Oeste do Paraná remetia a “... medições, venda de terras, construção de sedes, estradas, amparo ao agricultor, assistência médica, hospitalar e escolar, industrialização e desenvolvimento comercial.” (NIEDERAUER *apud in* SILVA, BRAGAGNOLLO, MACIEL, 1988, p. 88)

O elemento humano escolhido para a ocupação da região foram os colonos do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina, em sua maioria de origem alemã e italiana, que já tinha tradição no desenvolvimento da policultura. Criavam porcos, lidavam com vacas de leite, galinhas, hortaliças, frutas e cereais.

As populações de outras áreas do território brasileiro foram excluídas do processo de colonização por não atenderem os atributos destacados acima. Um dos exemplos é a população da parte setentrional do país: “... o nortista foi afastado da colonização, porque não entendia do tipo de agricultura, praticado pelo sulista. Estava acostumado com a agricultura cafeeira, tropical. Pouco entendia da agricultura temperada de subsistência”. (WACHOWICZ, 1982, p. 175)

A colonizadora Maripá vendeu mais de 10.000 lotes rurais (WACHOWICZ, 1982). Outras colonizadoras como a Industrial Agrícola Bento Gonçalves, a Colonizadora Matelândia, a Pinho e Terras, a Colonizadora Gaúcha, praticaram ação colonizadora similar nos anos de 1950 e 1960, só que em número menor que a Maripá.

A região Oeste do Paraná que registrava em 1940 apenas 387 propriedades passaria por uma drástica mudança na sua estrutura agrária e demográfica que podem ser verificadas na tabela a seguir.

TABELA 1 - EVOLUÇÃO DA PEQUENA PROPRIEDADE NO OESTE DO PARANÁ (1960-1970)

Ano	10 a 50 hectares		50 a 100 hectares*		Totais por extratos	
	Estabelecimentos	Área	Estabelecimentos	Área	Estabelecimentos	Área
1960	8.818	216.138	838	102.245	9.656	318.383
1970	36.761	745.574	2.525	173.703	39.276	919.277

\* NA CLASSIFICAÇÃO DOS MÓDULOS FISCAIS A PEQUENA PROPRIEDADE VARIA NA MESORREGIÃO OESTE ENTRE 72 A 80 HECTARES.  
FONTE: IBGE - CENSOS AGROPECUÁRIOS 1960; 1970.

## AS MUDANÇAS PÓS-1970

A conjuntura pós-1970 mostrou-se adversa para a pequena propriedade agrícola. A lógica nacional produziu impactos significativos no arranjo do espaço geográfico regional. O término do Milagre Econômico (1968 -1973) redundou em duas tomadas de decisão que afetaram o espaço agrário regional: 1) o fim dos subsídios que custeavam boa parte dos juros de empréstimos financeiros; 2) a construção da Usina Hidrelétrica Binacional de Itaipu iniciada em 1975 no Governo de Ernesto Geisel e finalizada em 1982.

Do ponto de vista estadual a conjuntura também se mostrava desfavorável devido ao fim do ciclo do café no estado e o crescente êxodo rural. Fato este que conduziu a elaboração de políticas públicas para o atendimento de demandas do espaço urbano em detrimento do rural. Assim, assistiu-se no final da década de 1970 na Mesorregião Oeste do Paraná uma política de erradicação das escolas unidocentes no espaço rural. Vale ressaltar que nesse período a população rural no Oeste paranaense era expressiva. Todavia em nível estadual, devido principalmente ao fim do ciclo do café no Norte do Paraná, a população rural era expropriada do campo. No período que compreende o intervalo de 1970-80, 1,2 milhão de pessoas deixou o espaço agrário paranaense.

Pereira (2002, p. 46) destaca que a “rápida urbanização (...) causou sérios problemas sociais nos setores de habitação, saneamento básico, abastecimento de água, serviços de saúde e educação”. A consequência do evento de urbanização direcionou as políticas públicas para atender as demandas do espaço urbano em detrimento do espaço rural. Essa política induziu a desativação das escolas rurais, fato este que estimulou o êxodo do campo para a cidade.

A partir da década de 1970, a Mesorregião passaria por um intenso processo de mecanização agrícola, produzindo mudanças na base produtiva, principalmente nas unidades de mão de obra familiar. Nesse período intensifica o cultivo binômio soja-trigo em detrimentos de outros cultivos como milho, batata, feijão, mandioca e outros, típicos de pequena propriedade e destinados ao mercado interno.

Para Zaar (2001) o final da década de 1970 foi um contexto extremamente desfavorável para a pequena propriedade familiar que se deparou com duas grandes adversidades: 1) aumento dos juros bancários para os financiamentos agrícolas, que eram subsidiados pelo governo federal desde 1965; 2) Frustração de safras devido

às condições climáticas (estiagens prolongadas e geadas). Além desses problemas destacados, o término da construção de Hidrelétrica Binacional de Itaipu em outubro de 1982, inundou uma área de aproximadamente 1350 km<sup>2</sup>. Este episódio aumentou o processo de expropriação no campo.

As propriedades familiares que tiveram parte de sua propriedade inundada pelas águas da represa e que permaneceram com área insuficiente para a reprodução, obrigaram-se a vendê-la, para juntamente com o valor recebido da indenização do restante da área, comprar terras em outro local (ZAAR, 2000, p. 4).

A população expropriada da zona rural foi direcionada em escala considerável para o espaço urbano regional. Os que desejavam se reproduzir enquanto agricultores migraram para as regiões Centro-Oeste e Norte do Brasil, e também para o Paraguai. Uma parcela considerável da população marginalizada deu origem posteriormente ao MST (Movimento dos Trabalhadores Sem Terra), fundado em Cascavel em 1985.

Os movimentos sociais no campo representam uma luta para entrar na terra. Os pequenos proprietários são suscetíveis ao processo constante de expropriação no capitalismo por não possuírem vantagens de escala e tecnologias para a produção. Essa questão já havia sido destaca por Kautsky (1972) no final do século XIX.

A mecanização agrícola inviabilizou de certa forma boa parte das pequenas propriedades, principalmente os minifúndios. O extrato de área de 1 até 10 hectares que em 1975 somava 50.267 estabelecimentos, em 1996 contava somente com 23.447. Já a área ocupada desse extrato em 1975 representava 277.447 hectares e em 1996 reduziu para 124.638 hectares. O gráfico a seguir demonstra as modificações nas últimas décadas em relação a área ocupada de acordo como o tamanho da propriedade.

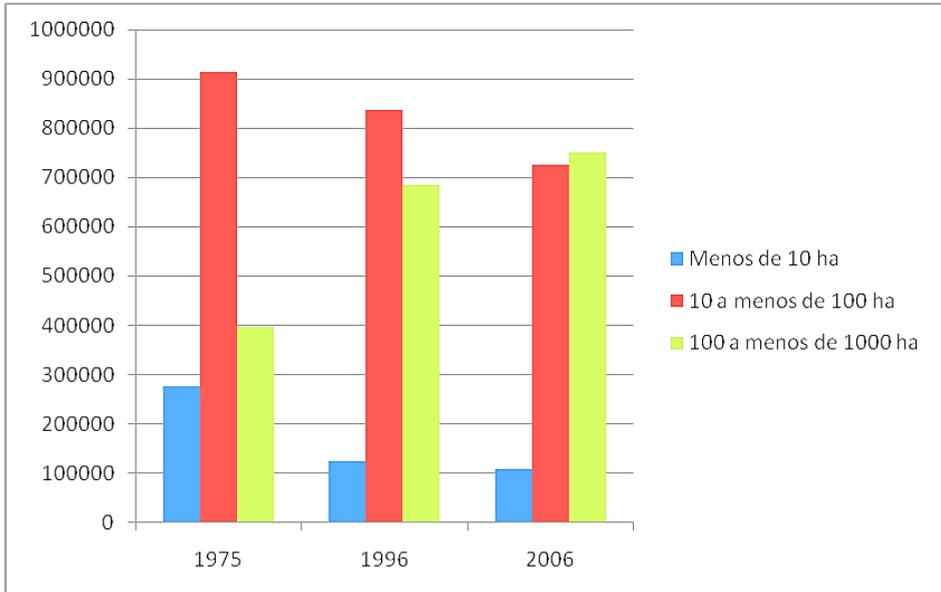


GRÁFICO 1 - EVOLUÇÃO DA ÁREA OCUPADA POR GRUPOS DE ÁREA EM HECTARES NA MESORREGIÃO OESTE - PR (2006)  
 FONTE: IBGE - CENSO AGROPECUÁRIO DE 2006. ORGANIZADO PELO AUTOR.

Embora haja uma crescente inviabilização dos minifúndios, que são as propriedades com menos de 10 hectares, ressalta-se que a maior parte do extrato de 10 a 100 hectares corresponde à agricultura familiar. Na seção a seguir trataremos dessa questão.

## A PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA ATUAL E AS CONDIÇÕES DE REPRODUÇÃO DA PEQUENA PROPRIEDADE AGRÍCOLA

As condições de reprodução social da pequena propriedade agrícola familiar na região Oeste do Paraná localizam-se num contexto de forte monopolização do capital industrial e sua articulação com os mercados nacional e internacional.

As transformações que foram sendo desenhadas no final da década de 1960 e início de 1970 enquadram-se numa política econômica de integração da agricultura regional ao mercado internacional de alimentos. A policultura muito presente nas paisagens agrárias da época, com presença de algodão, amendoim, feijão, batata-doce,

milho, criação de porcos e galinhas soltos nos pátios, passa a dar lugar num primeiro momento às lavouras temporárias de trigo e de soja, e atualmente, de milho e soja.

No contexto de articulação regional-global, as cooperativas atuaram como forma de viabilizar a agricultura com o sistema capitalista. As décadas de 1960 e 70 foram marcadas pela construção de seus complexos agroindústrias, estes financiados a juros subsidiados pelo Estado nacional. Assim, surgiu a C. VALE (C. Vale Cooperativa Agroindustrial) em 1963 no município de Palotina, a COPAGRIL (Cooperativa Agroindustrial Copagril) em 1970, no município de Marechal Cândido Rondon; a COOPAVEL (Coopavel Cooperativa Agroindustrial) em 1970 no município de Cascavel, a LAR (Cooperativa Agroindustrial Lar) em Medianeira, no ano de 1963; no referido município a FRIMESA (Frimesa Cooperativa Central) em 1977, a COPACOL (Cooperativa Agroindustrial Consolata) em 1963 no município de Cafelândia. E também, a SADIA em 1964, que passou a atuar em Toledo por meio da aquisição do Frigorífico Pioneiro S/A.

Essas empresas são as principais representantes do agronegócio regional, este entendido como uma cadeia de produção englobando os diversos segmentos econômicos de inserção da agricultura ao capital nacional e internacional.

Por agronegócio deve-se entender a soma total das operações de produção e distribuição de suprimentos agrícolas, das operações de produção nas unidades agrícolas, do armazenamento, do processamento e da distribuição dos produtos agrícolas e itens produzidos com base neles. (MENDES e PADILHA JÚNIOR, 2007, p. 48)

As cooperativas agroindustriais da Mesorregião Oeste possuem indústrias de carnes, de óleos, rações, bebidas lácteas, supermercados, lojas agropecuárias, postos de gasolina, laboratórios de pesquisa, estações meteorológicas, dentre outros. Essas cooperativas construíram uma indústria alimentícia com base na produção agrícola regional, mediante a integração com pequenos e médios agricultores, abundância de recursos hídricos, investimento estatal associado à crescente demanda interna e externa de alimentos; esses fatores conjugados foram os responsáveis pela localização espacial da indústria de carnes na Mesorregião Oeste do Paraná, sem contar ainda, que esta localização é privilegiada por estar relativamente próxima ao Porto de Paranaguá, responsável pelas exportações de boa parte dos produtos alimentares (carnes e grãos) produzidos no Brasil.

De acordo com o IPARDES (2008, p.34) a articulação agropecuária da

Mesorregião com a escala internacional foi se desenhando desde a década de 1960, passando por sucessivos processos de integração, condicionando uma especialização do setor. “O processo de especialização da agropecuária da [região Oeste] está articulado à expansão dos mercados mundiais de soja, milho e de carnes, e às transformações e avanços tecnológicos nas técnicas de produção desses produtos primários”.

Atualmente na região Oeste ocorre a “integração entre os processos produtivos, onde as cadeias de frango e de suínos geram a demanda para milho e soja, criando assim um ciclo virtuoso” (SEAB, 2012, p. 23). O gráfico abaixo deixa nítida essa integração da produção agropecuária da Mesorregião.

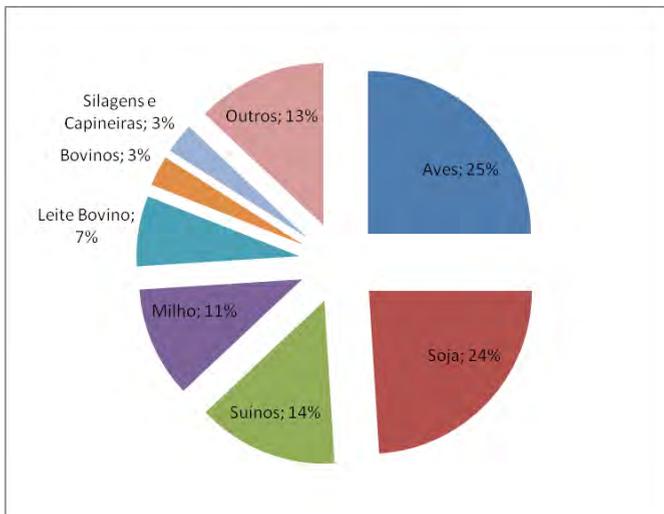


GRÁFICO 2 - MESORREGIÃO OESTE: VALOR BRUTO DA PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA POR PRODUTO - 2011  
 FONTE: SEAB, 2012. ORGANIZADO PELO AUTOR.

A Mesorregião Oeste é maior produtora de milho, de suínos, de aves e de leite do Estado. Já na produção de soja ocupa o segundo posto. A produção da agricultura familiar é muito representativa nas atividades da avicultura, suinocultura e bovinocultura de leite.

Com exceção de Foz do Iguaçu e Santa Terezinha de Itaipu, os municípios da mesorregião têm sua economia vinculada à agropecuária. Toledo e Cascavel estão entre os maiores PIBs agropecuários do Paraná.

Em se tratando da área ocupada pela agricultura familiar, há uma relação

direta entre a colonização dirigida e a presença da pequena propriedade agrícola. Na BP3 destacam-se os municípios de Nova Santa Rosa com 71,3% da área ocupada pela agricultura familiar, Quatro Pontes com 71%, Mercedes 68,8%, Missal 68,4%, Pato Bragado com 55% e Santa Helena com 53,6%.

Os municípios em que a agricultura familiar está menos presente são: Santa Tereza do Oeste com apenas 16,4% do total da área agrícola, Foz do Iguaçu com 18,1%, Santa Terezinha de Itaipu com 21,7%. Em Cascavel existiam apenas 24,8% de estabelecimentos familiares (Figura 1).

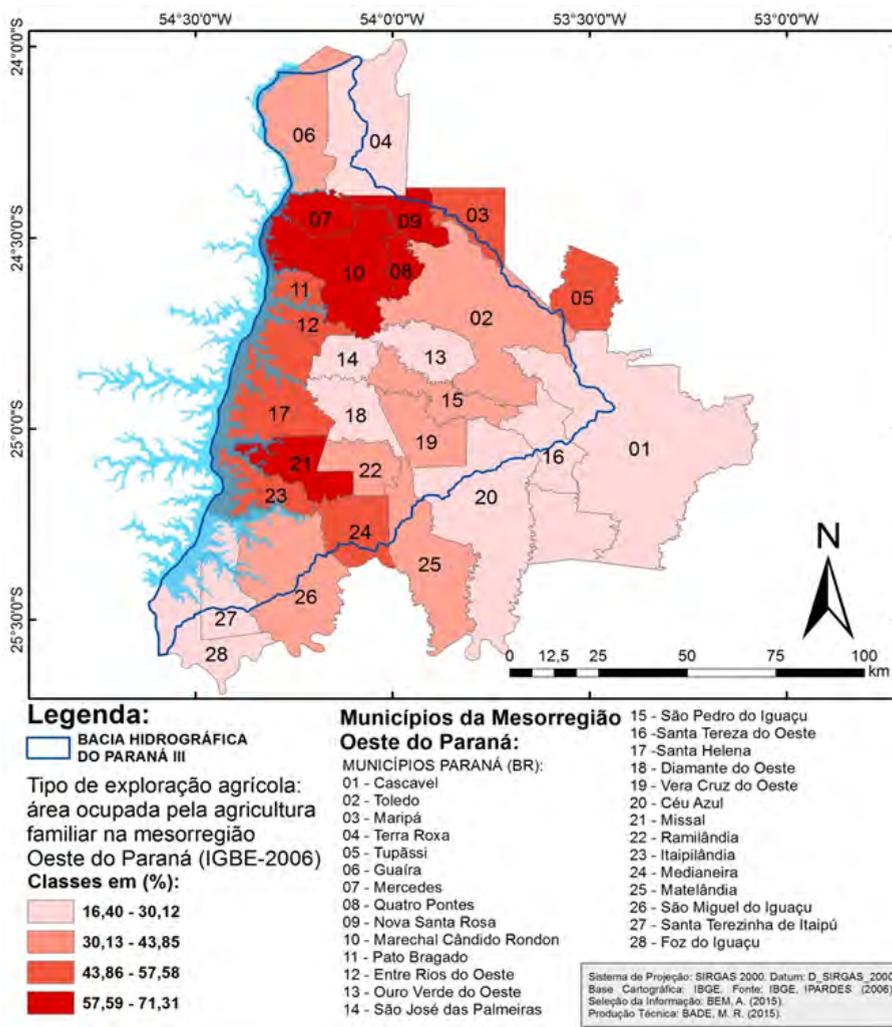


FIGURA 1: ÁREA OCUPADA PELA AGRICULTURA FAMILIAR NA BACIA HIDROGRÁFICA DO PARANÁ 3 EM 2006. FONTE: IBGE, IPARDES (2006)

Em relação a produção agrícola destaca-se a produção de soja e de milho e no setor pecuário: frangos, suínos e leite. Os principais produtos destinados para a exportação são a soja e seus derivados, frangos e suínos. O milho abastece a própria cadeia produtiva interna, ou seja, é a principal matéria-prima da ração para a produção de frangos e suínos. Já a produção de leite é destinada ao mercado interno. A tabela a seguir traz dados recentes referentes aos principais produtos agropecuários dos municípios da BP3.

TABELA 2 - PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA  
DOS MUNICÍPIOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO PARANÁ 3 - 2016

<b>Município</b>	<b>Área colhida de soja em hectares</b>	<b>Bovinos (n° de cabeças)</b>	<b>Leite (1000 litros)</b>	<b>Suínos (n° de cabeças)</b>	<b>Galináceos (n° de cabeças)</b>
Cascavel	109.400	84 920	100 941	88 889	10 556 928
Céu Azul	26.990	19 965	31 040	31 750	2 058 678
Diamante D'Oeste	5.753	39 055	6 473	11 918	334 610
Entre Rios do Oeste	4.900	6 543	14 592	223 279	334 061
Foz do Iguaçu	11.600	3 005	3 060	5 650	33 500
Guaíra	33.750	6 500	7 050	6 670	17 295
Itaipulândia	11.300	6 287	6 415	151 300	1 017 600
Marechal Cândido Rondon	30.500	47 995	113 495	520 929	3 657 796
Maripá	22.980	8 550	20 000	95 000	3 500 260
Matelândia	12.350	36 028	48 250	49 200	3 102 330
Medianeira	12.050	32 946	35 800	107 700	1 919 300
Mercedes	6.980	11 950	17 850	36 300	1 690 080
Missal	12.700	28 646	34 700	84 250	1 384 300
Nova Santa Rosa	13.560	11 923	19 700	235 000	2 160 150

Ouro Verde do Oeste	12.780	23 442	7 043	123 816	863 200
Pato Bragado	4.490	8 045	22 709	98 516	1 065 979
Quatro Pontes	8.850	9 637	26 025	163 917	803 959
Ramilândia	5.450	28 968	11 360	6 140	438 465
Santa Helena	28.060	37 557	47 638	178 000	4 472 237
Santa Tereza do Oeste	21.700	9 332	11 525	4 243	221 510
Santa Terezi- nha de Itaipu	500	4 962	2 250	3 690	257 601
São José das Palmeiras	2.040	30 151	12 162	23 241	249 200
São Miguel do Guaçu	47.415	25 726	33 010	162 929	2 801 950
São Pedro do Guaçu	14.080	18 129	15 594	79 294	275 315
Terra Roxa	51.000	22 600	13 850	17 350	1 890 100
Toledo	71.600	47 755	101 761	1 182 705	8 503 052
Tupãssi	24.300	3 806	6 384	53 302	2 375 514
Vera Cruz do Oeste	20.285	24 427	19 422	22 600	1 005 660

FORNTE: IBGE - PRODUÇÃO PECUÁRIA MUNICIPAL, 2016.

A supremacia produtiva de Cascavel e Toledo se deve em grande parte ao fato de possuírem uma área territorial muito superior aos demais municípios e também um setor agroindustrial e industrial mais desenvolvido.

Devido à boa qualidade do solo, em geral apresentando um grande teor de argila associado ao clima subtropical, ocorre na região uma grande variedade de cultivos, embora não dominante na paisagem rural, esse é o caso da mandioca, trigo, aveia, feijão, algodão, tomate, café, abacaxi, fumo, entre outros.

Os cultivos e a produção agropecuária se organizam de acordo com a forma de exploração do solo, como se pode observar no gráfico a seguir.

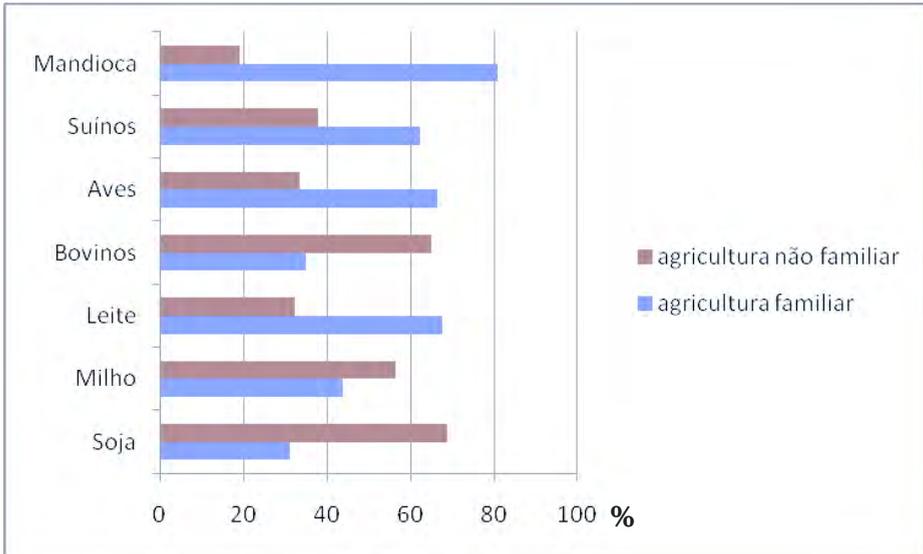


GRÁFICO 3 - PRODUÇÃO SEGUNDO O TIPO DE EXPLORAÇÃO AGRÍCOLA NA MESORREGIÃO OESTE- PR (2006)  
 FONTE: IBGE- CENSO AGROPECUÁRIO 2006. ORGANIZADO PELO AUTOR.

Embora os dois segmentos sociais sejam representativos tanto na pecuária quanto na agricultura. Nas médias e grandes propriedades predomina a produção de soja, milho e bovinos. A produção de soja exige grandes investimentos na mecanização e adubação do solo. Já a produção do bovino de corte pode cumprir dois papéis: o de produção intensiva para a exportação e o de produção extensiva, onde a terra é utilizada como reserva de valor e especulação.

A agricultura familiar presente de forma mais significativa no extrato de área da pequena propriedade concentra as atividades na produção de milho, mandioca, suínos, aves e leite. A mandioca e o milho têm diversos usos nas pequenas propriedades, além da comercialização direta, elas servem para a subsistência da família e para o trato dos animais. Devido à lógica econômica dominante, o cultivo de soja também está presente nas pequenas propriedades.

A participação da agricultura familiar na produção de suínos e aves ocorre pela integração com as indústrias de carnes, geralmente cooperativas de capitais da própria região. Do total de 5.384 integrados na produção de aves, 4.630 possuem menos que 50 hectares de área. Já na integração de suínos, do total de 4.368 integra-

dos, 3.838 são agricultores que possuem menos de 50 hectares. (IBGE, 2006). Este dado demonstra que a maior parte dos produtores rurais integrados com a indústria de carnes é pequeno proprietário de terras.

A integração tem sido uma das saídas encontradas pelos agricultores familiares para continuarem no campo. Além da integração, surgem formas alternativas e estratégias de reprodução da pequena agricultura, onde parcela destes agricultores fabrica queijos, doces, compotas; que juntos com a produção de leite, hortaliças e mandioca são comercializados geralmente nas casas, feiras e mercearias.

Uma porção reduzida desenvolve a agricultura orgânica, principalmente no município de Mal. Cândido Rondon, onde existe uma organização não governamental, o CAPA – Centro de Apoio ao Pequeno Agricultor, ligado à Igreja Luterana que procura auxiliar, orientar e estimular a produção saudável de alimentos.

Assistiu-se nos últimos anos na região Oeste do Paraná uma reestruturação produtiva que implica diretamente nas formas de produzir no campo. Os animais antes criados soltos, como os porcos e as galinhas, algo muito comum nas pequenas propriedades, foram alvo de um severo controle: genético, nutricional e sanitário, impulsionado pelo avanço das pesquisas científicas no setor agropecuário.

Apesar da diminuição significativa das pequenas propriedades agrícolas na Mesorregião, boa parcela deste segmento social foi integrada a nova dinâmica produtiva da agricultura. Benko e Pecqueur (2001, p.31) sublinham que “os territórios oferecem recursos específicos (...) [que] diversificam os espaços e estabilizam as localizações das atividades econômicas”. Assim sendo, a abundância de recursos hídricos, os solos de boa fertilidade, o clima subtropical e a tradição agrícola dos pequenos proprietários de terra, se levantam como recursos do território.

O conteúdo de ciência e tecnologia produz uma reorganização do espaço geográfico “rompendo os equilíbrios preexistentes e impondo outros, do ponto de vista da qualidade e quantidade da população, dos capitais empregados, das formas de organização, das relações sociais etc” (SANTOS, 1997, p.127).

A reestruturação produtiva verificada nas agroindústrias pós-1990 impactaram de forma direta a organização interna da pequena propriedade familiar. Todavia, essa metamorfose não provocou a expropriação em massa dos pequenos proprietários de terra, gerando uma diferenciação social destacada por Lênin (1985), mas sim modificou a relação do agricultor com a natureza.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A gênese da pequena propriedade agrícola é um dos fatos mais importantes da região Oeste do Paraná no século XX. A conjuntura geopolítica conturbada da Segunda Guerra Mundial, associada ao governo nacionalista de Getúlio Vargas e a crise econômica do Rio Grande do Sul determinaram a colonização dirigida nesse espaço geográfico.

A colonizadora MARIPÁ teve papel decisivo no tamanho da propriedade agrícola. A ela se deve hoje, em grande medida, a existência de mais 40 mil estabelecimentos familiares no Oeste paranaense.

A década de 1970 mostrou-se como um período extremamente desfavorável para a reprodução da pequena propriedade agrícola. A crescente mecanização do campo associada a um conjunto mais amplo de imposições (escolha do cultivo agrícola, compra de insumos) e a redução dos subsídios para o financiamento agrícola redundaram no aumento da expropriação no campo. A falta de políticas públicas para atender as demandas da população rural, como a construção de escolas, postos de saúde, melhoria de estradas para escoar a produção foi outro instrumento propagador do êxodo rural na região Oeste do Paraná.

Nas últimas décadas verifica-se uma especialização produtiva no território comandada pela expansão das cooperativas agroindustriais, estas responsáveis por operar a grande parte da produção agropecuária e direcioná-la às escalas nacional e internacional.

Ao contrário das teses clássicas do marxismo de Lênin (1985) e Kautsky (1972), esse processo de produção de riquezas no campo não culminou na dissolução das pequenas propriedades agrícolas, visto que parcela considerável dos agricultores familiares foi incorporada pela dinâmica produtiva dos complexos agroindustriais. Esse fato é atestado pela representatividade agricultura familiar na Bacia do Paraná 3, tanto em número de estabelecimentos como na área ocupada.

A dificuldade de reprodução dos pequenos proprietários de terras no processo de integração condicionou estes agricultores a buscarem outras estratégias para a sua reprodução no campo, a exemplo: a indústria artesanal (fabricação, de queijos e doces), a comercialização informal de alimentos, a participação em feiras e a produção orgânica.

## REFERÊNCIAS

BENKO, G.; PECQUEUR, B. Os recursos de territórios e os territórios de recursos. In: **REVISTA GEOSUL**. Revista do Departamento de Geociências do programa de Pós-Graduação em Geografia, v. 16, n.32 : jul/dez. Florianópolis-SC.2001.

COLODEL, J. A. **Obrages e Companhias colonizadoras**: Santa Helena na história do oeste paranaense até 1960.

GREGORY, V. **Os eurobrasileiros e o espaço colonial**: migrações no oeste do Paraná (1940-70). Cascavel: Unioeste, 2002.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censos demográficos e agropecuários**. Disponível em: [www.ibge.gov.br/](http://www.ibge.gov.br/)

\_\_\_\_\_. **Produção pecuária municipal de 2016**. Acesso 10/01/2018. Disponível em: [www.ibge.gov.br/](http://www.ibge.gov.br/)

IPARDES. Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. **Oeste Paranaense**: o 3º. Espaço relevante: especificidades e diversidades Curitiba: IPARDES, 2008.

KAUTSKY, K. **A Questão Agrária**. Vol. 1. Tradução de João Antunes. Portucalense: Porto, 1972.

LÊNIN, V. I. **O Desenvolvimento do capitalismo na Rússia**. Tradução de José Paulo Neto. Revisão de Paulo Bezerra. 2 e. Nova Cultural (Os economistas): São Paulo, 1985.

MENDES, J. T. G; PADILHA JÚNIOR, J. B. **Agronegócio uma abordagem econômica**. São Paulo: Pearson Prentice hall, 2007.

MONBEIG, P. A paisagem, espelho de uma civilização. In: **GEOgraphia** – Revista de Pós-graduação em Geografia da Universidade Federal Fluminense. Ano 6 vl. 11 , Dez . Rio de Janeiro, 2004.

PADIS, P. C. **Formação de uma economia periférica**: o caso do Paraná. São Paulo: HUCITEC / IPARDES: Curitiba, 1981.

PEREIRA, R. E. **A consolidação de escolas unidocentes como política de educação para a zona rural do Paraná.** São Paulo: Annablume / Fundação Araucária, 2002.

SANTOS, M. **Técnica, espaço e tempo.** 3e. São Paulo: HUCITEC, 1997.

SEAB. Secretaria da Agricultura e do Abastecimento do Paraná. **Valor Bruto da Produção Rural Paranaense-2011.** SEAB/DERAL, Curitiba, 2012.

SILVA, O; BRAGAGNOLLO, R; MACIEL, C. F. **Toledo e sua história.** Toledo: Prefeitura Municipal de Toledo, 1988.

WACHOWICZ, R. C. **Obrageros, mensus e colonos:** história do oeste-paranaense. Curitiba: Vicentina, 1982.

WESTPHALEN, C; PINHEIRO MACHADO, B; BALHANA, A. P. **Ocupação do Paraná.** Cadernos de Migração. Vol. 3. São Paulo: Centro de Estudos Migratórios. p. 3-47. 1988.

ZAAR, M.H. O processo migratório no extremo Oeste do Paraná/Brasil com a construção Hidrelétrica Binacional de Itaipu. In: **Revista Scripta Nova**, nº69. Ago. Universidad de Barcelona, 2000.

\_\_\_\_\_. Migração rural no Oeste paranaense/Brasil: Trajetória dos Brasiguaios. In: **Revista Scripta Nova**, nº94. Ago. Universidad de Barcelona, 2001.



# Ruralidades e Urbanidades:

## Novas Relações Campo-Cidade nos Municípios Lindeiros ao Lago de Itaipu<sup>12</sup>

**Adriana Eliane Casagrande Bade  
Edson Belo Clemente de Souza**

### INTRODUÇÃO

Esse trabalho tem por objetivo analisar a relação campo-cidade<sup>13</sup> nos municípios lindeiros ao Lago de Itaipu, municípios esses integrantes da Região Costa Oeste do Paraná. Essa região localiza-se na fronteira do Brasil com o Paraguai e a Argentina, sendo formada por quinze municípios, conforme Figura 1:

---

<sup>12</sup>Artigo originalmente publicado na Revista Paranaense de Desenvolvimento, Curitiba, v.36, n.129, p.135-152, jul./dez. 2015 e revisado para esta coletânea.

<sup>13</sup>Em Lefebvre (1969) e Santos (2000), cidade e campo são vistos como espaço, enquanto urbano e rural se referem ao conteúdo social das formas espaciais. A demarcação conceitual da cidade e campo no Brasil segue o padrão dos equipamentos e infraestruturas no espaço urbano, ou seja, tudo aquilo que não for urbano é rural (ALVES e VALE, 2013).

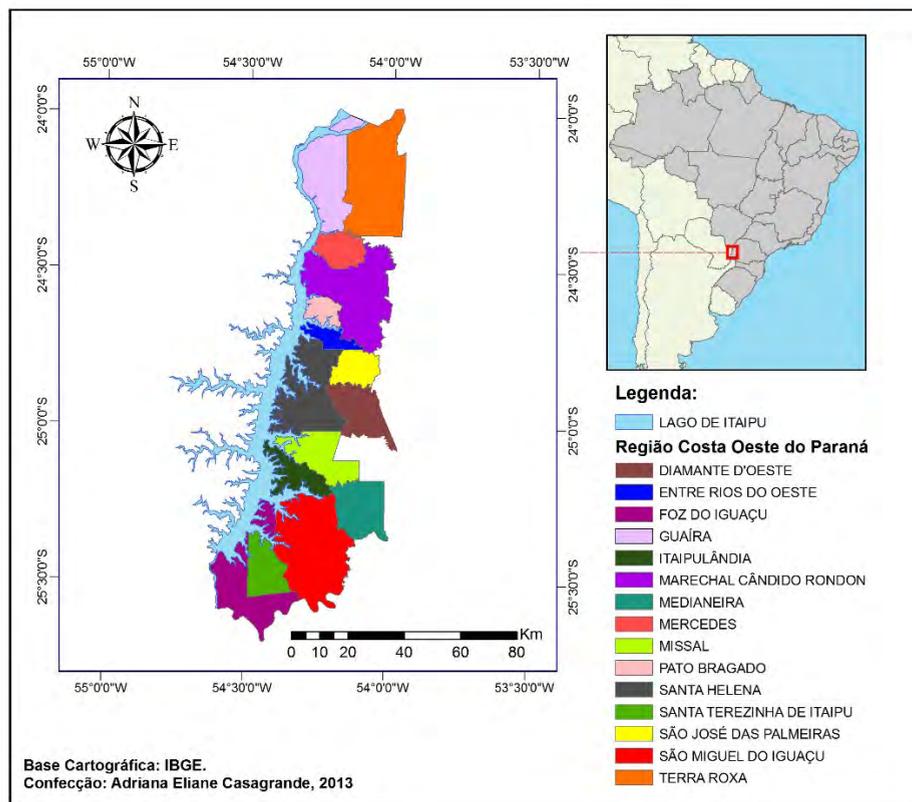


FIGURA 1 - MUNICÍPIOS LINDEIROS AO LAGO DE ITAIPU - LOCALIZAÇÃO.  
FONTE: OS AUTORES (2013).

A configuração dessa região se dá a partir da construção da Usina Hidrelétrica de Itaipu e a consequente formação do Lago, no ano de 1982. Os municípios que foram atingidos pelo Lago de Itaipu sofreram grandes impactos, principalmente no que concerne à reconfiguração do território, modificando a paisagem e as relações econômicas estabelecidas na região (SOUZA, 2009). Dentre as mudanças em seu arranjo espacial, podem-se citar os novos limites de extensões territoriais nos municípios, além do processo de desmembramento territorial que deu origem a outros municípios<sup>14</sup>.

<sup>14</sup>Missal (1983), São José das Palmeiras (1985), Diamante do Oeste (1989), Entre Rios do Oeste (1989), Pato Bragado (1990), Itaipulândia (1992) e Mercedes (1993).

Ocorreu, portanto, uma reconfiguração regional, reconfiguração na qual os municípios passaram a ter o Lago de Itaipu como elemento em comum, o que permitiu a constituição de uma nova região.

Uma região é estabelecida a partir da produção do espaço, da interação entre a sociedade e a natureza, pelas relações sociais estabelecidas, com especial destaque para o papel das grandes empresas e do Estado, com suas iniciativas de “criação de regiões” (HAESBAERT, 2005).

É importante também ressaltar a importância da região devido à sua localização na faixa de fronteira com o Paraguai e a Argentina, caracterizando-se como um território com características diferenciadas dos demais. Na fronteira, as relações socioespaciais são diferenciadas e se expressam nos fluxos, na cultura e na identidade dos povos fronteiriços.

Assim, por se constituir num território com relações socioespaciais diferenciadas e que passou por grandes transformações, é muito importante o estudo da dinâmica populacional na região, nesse caso, tendo como base a relação campo-cidade.

Considera-se, neste trabalho, que em muitos municípios lindeiros ao Lago de Itaipu permanecem viveres e práticas oriundas do meio rural. Além do mais, o processo de modernização agrícola teve como consequência uma intensa migração rural-urbana, fazendo com que a população rural que chega à cidade traga suas práticas de vida:

As práticas dos moradores provenientes do meio rural, bem como as narrativas a partir delas constituídas, apontam como estes universos campo/cidade mantêm uma intensa inter-relação, [...]. As maneiras de se relacionar com os valores inerentes à terra não são de todo apagadas em suas lembranças ou vidas cotidianas, tampouco mostram que caminharam para um final categórico (PAGLIARINI, 2009, p. 63).

Assim, a chegada desses trabalhadores rurais à cidade faz com que se organizem na vida social de acordo com as relações que estabelecem com os viveres, as práticas e os costumes que trazem do meio rural, numa reelaboração a partir das práticas vivenciadas na cidade.

Esse tipo de análise tem início nos últimos anos, principalmente a partir da década de 1990, quando surgem novas perspectivas de análise sobre a relação do campo com a cidade. Muitas transformações ocorreram no rural, em que categorias como agricultura familiar e turismo rural se efetivam no plano político, econômico e teórico.

Verifica-se, na atualidade, um processo de revalorização do campo, onde, além do desenvolvimento de práticas agropecuárias, surgem atividades não agrícolas, como por exemplo, o turismo. Nas áreas rurais próximas aos centros urbanos, muitos cidadãos adotam a prática do turismo rural, para ter mais contato com a natureza. (HESPANHOL,2013).

Dessa maneira, categorias como pluriatividades, ruralidades e urbanidades são tomadas como processos socioespaciais que permitem afinar o olhar sobre o campo e a cidade (MARTINS e SOUZA, 2010). Essas ruralidades e urbanidades não ficam restritas aos seus respectivos espaços – campo e cidade –, mas passam a interagir e a estar presentes em ambas as espacialidades.

Dentre as transformações que ocorreram no campo e na cidade, Matos e Medeiros (2011) ressaltam que a modernização que ocorreu no campo está diretamente ligada ao processo de urbanização, e se evidencia no uso do automóvel e dos modernos meios de comunicação. Esse processo de modernização, tanto na cidade como no campo, trouxe uma resignificação de seus conteúdos e de suas relações. De acordo com Santos (1996), a modernização do campo aproxima este da cidade, pois nas condições atuais do meio-técnico-científico, os fatores de coesão entre a cidade e o campo se tornaram mais numerosos e fortes.

Dessa forma, na sociedade atual, os modos de vida e os aspectos socioculturais separam reduzidamente o rural do urbano. No urbano predomina a concentração, a aglomeração de pessoas, dinheiro, serviços e infraestrutura e no rural a dispersão (SILVA e HESPANHOL, 2011).

Na perspectiva do modo de vida rural e urbano, que remetem a ruralidade e a urbanidade, respectivamente, Teixeira e Lages (1997, p. 15) explicita que:

Os modos de vida e comportamentos socioculturais separam cada vez menos os rurais dos urbanos e as clivagens que conheceu nossa sociedade no passado hoje não passam mais pela oposição entre cidade e campo. Todo o discurso sobre modo de vida específico, sobre o isolamento rural mudou, pois mudou a mobilidade e a acessibilidade, com maior oferta de serviços, informação e infraestrutura.

Assim, a cidade é cada vez mais entremeada por atividades do meio rural, do mesmo modo que o rural passa a designar novas funções produtivas e algumas de origem urbana. Observa-se, nas cidades, atividades como o cultivo de hortas

e a criação de pequenos animais, que são manifestações do modo de vida rural (HESPANHOL, 2013). Essa manifestação da cultura rural no espaço urbano é denominada por Oliveira (2014), como a Agricultura Urbana:

A Agricultura Urbana agirá dentro das cidades como alternativa na territorialização da população rural que por motivos diversos, migraram para as cidades, (re) criando o espaço urbano com a cultura rural. Através de hortas urbanas, criações de animais, e cultivos de árvores frutíferas, como mangueiras, goiabeiras entre várias outras (OLIVEIRA, 2014, p.8).

Essa presença da ruralidade nos “espaços urbanos”<sup>15</sup> é evidenciada principalmente nas pequenas cidades, onde, além de a economia do rural exercer influência na cidade, a cultura, como festas e tradições, e o lazer também estabelecem vínculos com o campo. De acordo com Silva e Ferreira (2013, p.7):

Em pequenos municípios as pessoas ainda se apegam às tradições, carregando consigo uma cultura que se faz sentir nas relações sociais dos habitantes, com suas festas, atividades culturais. Esse conjunto de elementos retrata a identidade social da localidade, que traz elementos do campo para a cidade, ou seja, as ruralidades.

Dessa maneira, quanto a essas “pequenas cidades”<sup>16</sup>, devem-se considerar a influência do rural, em que, em muitos casos, as cidades podem ser consideradas rurais na medida em que “[...] ela [a cidade] fornece a presidência das atividades técnicas do mundo rural e, inclusive, uma parcela da atividade intelectual das cidades médias que depende diretamente de uma demanda rural” (Santos, 1999, *apud* VILLA VERDE, 2004, p. 8). Na região em estudo e em todo o Oeste do Paraná,

<sup>15</sup>“Em termos gerais, o conjunto de diferentes usos da terra justapostos entre si. Tais usos definem áreas, como: o centro da cidade, local de concentração de atividades comerciais, de serviço e de gestão; áreas industriais e áreas residenciais, distintas em termos de forma e conteúdo social; áreas de lazer; e, entre outras, aquelas de reserva para futura expansão. Este conjunto de usos da terra é a organização espacial da cidade ou simplesmente o espaço urbano fragmentado” (CORRÊA, 1991, p.7).

<sup>16</sup>“Por cidade, entende-se o espaço urbano de um município delimitado por um perímetro urbano. Por município, entende-se o espaço territorial político dentro de um estado ou unidade federativa. É o espaço administrado por uma prefeitura. O município possui um perímetro urbano e um perímetro rural”. (Disponível em: <<http://www.brasile scola.com/geografia/cidade-municipio-qual-diferenca.htm>> Acesso em: 10 set. 2015). Quem define o perímetro urbano de cada município é a Câmara Legislativa com sanção do poder executivo.

a agroindústria, representada pelas cooperativas agropecuárias, é extremamente representativa na economia regional, participando de forma intensa nos processos de produção, beneficiamento, armazenamento, industrialização e comercialização de produtos agropecuários (SOUZA, CORRÊA e GARCIA, 2008), o que vem confirmar a importância do campo para as cidades da região.

Decorre, portanto, que a importância do rural nas pequenas cidades deve ser levada em conta inclusive nas políticas públicas voltadas ao desenvolvimento: “Reconhecer, na prática, a expressividade do espaço rural é trazer essa dimensão para o plano operacional, incorporando-a nas análises, nos programas e nos projetos governamentais e não-governamentais” (VILLA VERDE, 2004, p. 32). Dessa forma, a seguir, realiza-se uma análise da relação campo-cidade nos municípios limieiros ao lago de Itaipu.

Para sistematizar a estrutura desse artigo, foi ordenado da seguinte maneira: A partir dessa breve introdução, que norteia em linhas gerais o texto como também enfatiza os pressupostos teóricos dos conceitos-chaves (campo, cidade, rural, urbano, ruralidade, urbanidade, espaço urbano e espaço rural), discute-se, no primeiro tópico, a relação da população do campo com a cidade, evidenciando quais são as tecnologias e os serviços urbanos utilizados pelos agricultores; em seguida, analisa-se a importância da população rural na economia da cidade; depois, as atividades agrícolas presentes na cidade e, por último, nas considerações finais, à luz do que foi apresentado ao longo do texto, articula-se as ideias com sinais implícitos de que o tema é relevante e inescotável sob o ponto de vista da sua complexidade e interpretação.

## **RELAÇÃO DOS AGRICULTORES COM A CIDADE**

Com o objetivo de compreender quais são os tipos de relações que os agricultores mantêm com as cidades, foram investigados, por meio de trabalho de campo, quais são os serviços utilizados pelos agricultores. Esses trabalhos de campo foram realizados entre 2013 e 2014, período da realização da dissertação denominada “Mobilidade populacional na região Costa Oeste do Paraná: do campo para a cidade” (CASAGRANDE, 2014). Procurou-se trabalhar com esse período, atual, para demonstrar que, em pleno século XXI, enquanto há regiões totalmente urbanizadas, em outras as práticas e saberes de origem rural ainda permanecem nas cidades, assim como a interdependência entre campo e cidade.

Nesse trabalho de campo, foram entrevistados, no total, 30 agricultores, residentes nos municípios de Marechal Cândido Rondon, Guaíra, Terra Roxa, Mercedes,

Pato Bragado, Entre Rios do Oeste e Santa Helena. Os agricultores e seus respectivos municípios foram escolhidos aleatoriamente. Dentre os serviços pesquisados, foram questionados aqueles referentes a saúde (posto de saúde, hospital, convênio de saúde e farmácia), ao comércio (confeções e calçados, móveis e utilidades domésticas, lojas agropecuárias e restaurantes e hotelaria), além de serviços voltados à educação, a alimentos, à religião, a banco e crediário, conforme pode ser observado no Gráfico 1 abaixo:

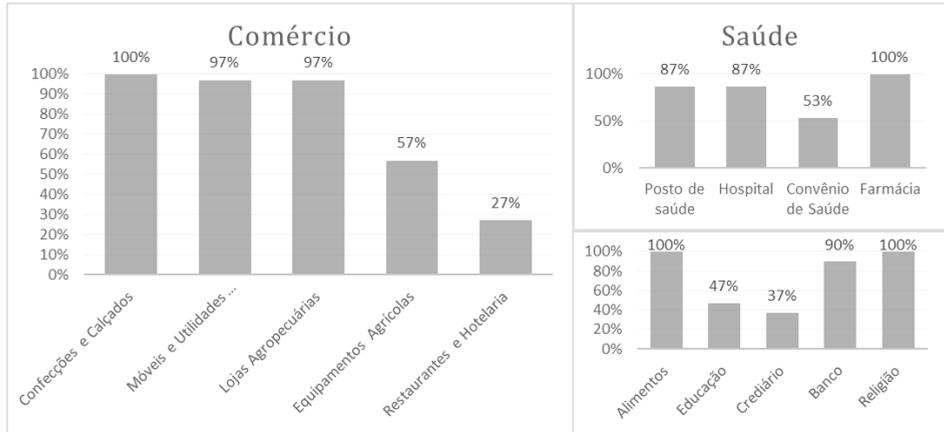


GRÁFICO 1 – SERVIÇOS QUE OS AGRICULTORES UTILIZAM NA CIDADE.  
 FONTE: TRABALHO DE CAMPO REALIZADO EM 14 DEZ. 2013.  
 ELABORAÇÃO: AUTOR DA PESQUISA.

Dentre os serviços mais utilizados pelos agricultores estão confeções e calçados, compra de alimentos (em todos os casos, realizados nos supermercados), religião, móveis e utilidades domésticas, lojas agropecuárias, bancos, postos de saúde, hospitais e farmácias.

Assim, observa-se que os agricultores têm a necessidade de vir para a cidade para usufruir de seus serviços, tanto aqueles serviços ligados à economia (banco, crediário), voltados ao trabalho no campo (lojas agropecuárias, lojas de equipamentos agrícolas), assim como para atender suas necessidades pessoais, seja em relação à saúde, à educação, à religião, a supermercados, a utilidades da casa, a roupas e calçados e, ainda, a serviços de lazer, como restaurantes e hotéis. Portanto, cada vez mais, a população rural adquire hábitos considerados urbanos:

O espaço e a sociedade rural mudaram, pois parte da população residente no campo incorporou hábitos urbanos em decorrência da expansão da infraestrutura, da maior fluidez propiciada pela melhoria das vias e dos meios de transporte e do intenso fluxo de informações veiculadas pelas mídias, principalmente pela televisão (HESPANHOL, 2013, p.106).

Conforme os dados acima apresentados, constatam-se um tipo importante de relação do campo com a cidade, relação que consiste em que os agricultores buscam os serviços oferecidos pelo meio urbano, em especial as tecnologias consideradas urbanas (telefone, internet, computador, televisão) e que passam a fazer parte do cotidiano da população rural. Nesse sentido, a fim de confirmar essa informação, foi investigado quais são os tipos de tecnologias que os agricultores possuem em casa, como se observa no Gráfico 2 abaixo:

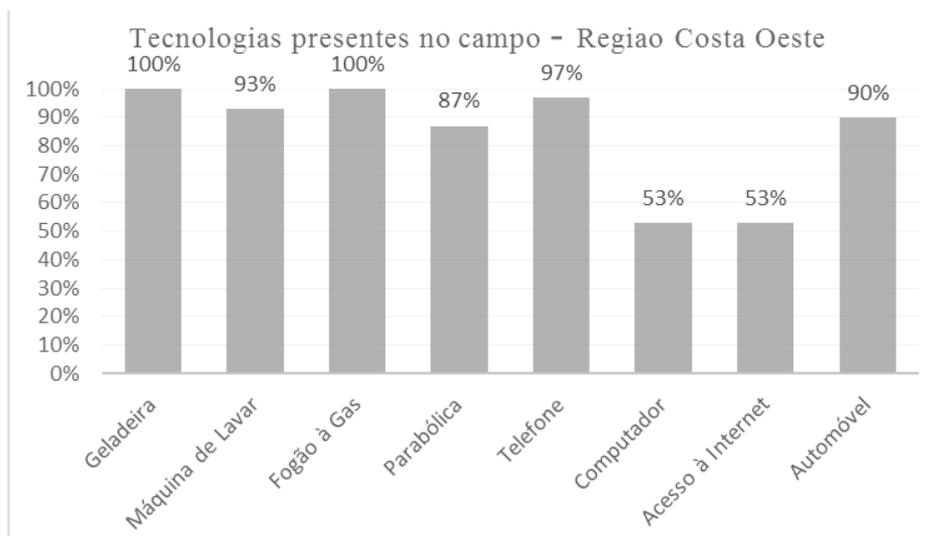


GRÁFICO 2 – REGIÃO COSTA OESTE DO PARANÁ  
 – TECNOLOGIAS PRESENTES NO CAMPO – 2013.  
 FONTE: TRABALHO DE CAMPO REALIZADO EM 14 DEZ. 2013.  
 ELABORAÇÃO: AUTOR DA PESQUISA.

Verifica-se que dentre aquelas tecnologias consideradas “indispensáveis”, como geladeira, fogão a gás e máquina de lavar, quase todos os agricultores possuem essas “máquinas” em casa, com exceção da máquina de lavar, que dois agricultores não possuíam. Em relação ao automóvel, um meio de transporte muito

importante, 27 (90%) dos agricultores o possuem. Quanto às tecnologias de comunicação, verifica-se que também fazem parte da realidade do campo. A grande maioria dos agricultores possui telefone (29), antena parabólica (26), computador e acesso à internet (16).

Destarte, conforme os números vistos acima, constata-se que cada vez mais o campo deixa de ser visto como sinônimo de “atraso”, pois os grandes avanços tecnológicos ocorridos nas últimas décadas não ficaram restritos às cidades, mas passaram a fazer parte do cotidiano rural também. Assim, tem-se “[...] um rural que interage com o urbano, sem deixar de ser rural; transformado, não extinto” (RUA, 2005, p. 58).

Dessa forma, pode-se afirmar que os agricultores da região mantêm fortes relações com a cidade, principalmente por meio do uso de serviços e de tecnologias consideradas urbanas. Da mesma maneira, em seguida, faz-se uma análise da relação campo-cidade, tendo como perspectiva a percepção do comércio sobre a importância da agricultura para a economia dos municípios limieiros ao Lago de Itaipu.

## **A IMPORTÂNCIA DA POPULAÇÃO RURAL NA ECONOMIA DA CIDADE**

Neste item busca-se analisar, a partir da visão dos estabelecimentos comerciais, qual é a importância da agricultura para a economia dos municípios da região. Para isso foram entrevistados representantes de estabelecimentos comerciais de Marechal Cândido Rondon e de Santa Helena, além de representante da Associação Comercial e Empresarial de Marechal Cândido Rondon (ACIMACAR) e do Sindicato Rural de Marechal Cândido Rondon. Esses municípios foram selecionados pela sua proximidade e por apresentarem elevado percentual de estabelecimentos com agricultura familiar (Marechal Cândido Rondon com 84,77% e Santa Helena com 84,50%, de acordo com o IBGE, Censo Agropecuário, 2006). Dentre os estabelecimentos comerciais entrevistados, dez pertencem a Marechal Cândido Rondon, sendo eles denominados como: Agropecuária 1, Agropecuária 2, Agropecuária 3, Comércio de Veículos, Confeções e Tecidos 1, Confeções e Tecidos 2, Farmácia, Implementos e Máquinas Agrícolas, Loja de Eletroeletrônicos e, enfim, Posto de Combustível.

Já os outros dez estabelecimentos comerciais são de Santa Helena, e levaram a seguinte denominação: Agropecuária 4, Agropecuária 5, Comércio de Veículos 2,

Confecções 3, Farmácia 2, Loja de Móveis, Loja de Eletros e Materiais de Construção, Loja de Celulares, Loja de Utilidades e Presentes e, enfim, Posto de Combustível 2. Esses nomes foram utilizados a fim de manter a privacidade dos sujeitos de pesquisa.

Com base nas entrevistas realizadas com representante da ACIMACAR e com representantes dos estabelecimentos comerciais, percebe-se que a agricultura tem grande importância para a economia dos municípios, sendo que o consumo dessa população rural exerce impacto no comércio da cidade. De acordo com o representante da Associação Comercial e Empresarial de Marechal Cândido Rondon:

Conforme o último Censo do IBGE (2010), Marechal Cândido Rondon possui 6.133 pessoas trabalhando diretamente na produção agropecuária. É um número representativo de pessoas que geram riquezas através da comercialização da produção rural, além de ser uma parcela importante de consumidores do comércio rondonense. Como terceira atividade que mais movimenta a economia do município, certamente a agropecuária é fundamental para Marechal C. Rondon (ACIMACAR, em entrevista concedida ao autor da pesquisa, 2013).

Dessa forma, a partir dos seus ganhos oriundos do trabalho no campo, os agricultores vêm à cidade realizar suas compras ou, ainda, realizam investimentos nas cidades, o que gera impacto na economia, principalmente nas pequenas cidades, onde a agricultura tem um peso maior.

Essa relação entre campo e cidade na região também pode ser constatada no trabalho de Ferrari (2009). Segundo o autor, a cultura da soja assume um importante papel na economia local (o seu trabalho refere-se principalmente ao município de Marechal Cândido Rondon). Se a produção for boa, a economia terá um bom desempenho, caso contrário fica estagnada por certo período. Além disso, conforme o autor, é essa dinâmica da agricultura que determina o preço da terra, seja ela agrícola ou urbana, uma vez que a maioria das negociações envolvendo essa mercadoria quase sempre tem seu preço atrelado ao preço da soja, que serve como parâmetro nas transações comerciais (FERRARI, 2009).

Em relação aos estabelecimentos comerciais, por meio das entrevistas realizadas com proprietários ou representantes para analisar a importância da agricultura para o município, obtiveram-se as seguintes afirmativas em relação à pergunta: “Como comerciante, você considera importante a presença da agricultura em seu município? Por quê?”:

<b>MARECHAL CÂNDIDO RONDON</b>	
<b>AGROPECUÁRIA 1</b>	Sim. Porque a economia do município se baseia em mais de 70% na agricultura.
<b>AGROPECUÁRIA 2</b>	Sim, porque, na verdade, é ela [a agricultura] que move a economia da região, bem como a vocação das pessoas que aqui residem, pois todos temos raízes na agricultura.
<b>AGROPECUÁRIA 3</b>	Através de produtos oriundos do meio rural pode-se ter um aumento na economia, pois existem as feiras de produtores, os mercados, as mercearias, que necessitam de produtos produzidos no campo. Outro grande exemplo são o milho, o soja, a mandioca, que quando entregues às empresas, fazem ter giro de capital.
<b>COMÉRCIO DE VEÍCULOS</b>	A agricultura é o principal propulsor de nossa economia. Como nosso município é carente de indústrias de porte, a agricultura, juntamente com a avicultura, a suinocultura e o leite, se tornaram os mais importantes segmentos de nossa atividade econômica e financeira.
<b>CONFECÇÕES E TECIDOS 1</b>	Sim, porque em grande parte do nosso município a população depende da agricultura.
<b>CONFECÇÕES E TECIDOS 2</b>	A principal fonte de renda de nosso município é baseada na agricultura, portanto é o que alavanca o comércio local.
<b>FARMÁCIA</b>	Com certeza. Os agricultores são clientes assíduos, fiéis e têm por costume pagar à vista, mantendo sempre um crédito em aberto.
<b>IMPLEMENTOS E MÁQUINAS AGRÍCOLAS</b>	Sim. Hoje o PIB do município vem principalmente da agricultura. Temos pouco incentivo para a indústria no nosso município.
<b>LOJA DE ELETROELETRÔNICOS</b>	Sim, porque, apesar de termos algumas indústrias no município, a agricultura ainda é o carro-chefe da economia municipal.
<b>POSTO DE COMBUSTÍVEL</b>	Sim. Na época de safra há um consumo maior de óleo diesel, e mensalmente cheques de produção mensal (leite).

QUADRO 1 – COMO COMERCIANTE, VOCÊ CONSIDERA IMPORTANTE A PRESENÇA DA AGRICULTURA EM SEU MUNICÍPIO? POR QUÊ?  
 FONTE: TRABALHO DE CAMPO REALIZADO EM 19 NOV. 2013.  
 ELABORAÇÃO: AUTOR DA PESQUISA.

<b>SANTA HELENA</b>	
AGROPECUÁRIA 4	Essencial. Porque é a agricultura que toca o município. Se a agricultura vai bem, o comércio vai bem.
AGROPECUÁRIA 5	Sim, porque, no ramo que trabalhamos, a maioria dos clientes é do campo. Então, o ganho da loja gira muito em torno da agricultura.
COMÉRCIO DE VEÍCULOS 2	Sim. É muito importante. Porque é um setor econômico que influencia de forma muito significativa a cidade; gera matéria-prima para a cidade, onde o comércio vai para frente.
CONFECÇÕES 3	Com certeza. Porque é o bom rendimento na agricultura que gera mais lucros nos comércios da cidade.
FARMÁCIA 2	Sim. A sustentabilidade do município é a agricultura.
LOJA DE MÓVEIS	A agricultura é uma das principais bases econômicas de S.H. sim. A agricultura é um fator muito importante em nosso comércio, pois se tudo vai bem com os agricultores, o comércio tem uma rotatividade melhor, e os agricultores são os maiores clientes em nossa loja, não só em época de safra, como o ano todo.
LOJA DE ELETRO E MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO	Sim. Porque é a agricultura que movimenta o mercado, principalmente na nossa região, gerando emprego e renda.
LOJA DE CELULARES	Sim.
LOJA DE UTILIDADES E PRESENTES	Sim. Santa Helena não tem indústrias, então dependemos da agricultura.
POSTO DE COMBUSTÍVEL 2	Sim. As atividades da agricultura são a base do desenvolvimento econômico do nosso município. A agricultura fortalece o comércio da cidade e a arrecadação de impostos para o município.

QUADRO 2 – COMO COMERCIANTE, VOCÊ CONSIDERA IMPORTANTE A PRESENÇA DA AGRICULTURA EM SEU MUNICÍPIO? POR QUÊ?

FONTE: TRABALHO DE CAMPO REALIZADO EM 8 JAN. 2014.

ELABORAÇÃO: AUTOR DA PESQUISA.

Todos os estabelecimentos comerciais afirmaram que a agricultura tem importância para a economia de seus municípios. Além disso, muitos dos entrevistados afirmaram que é a agricultura que move a economia regional. Em ambos os municípios alguns comerciantes destacaram a falta ou a pouca presença de indústrias em seus municípios, o que torna a agricultura um importante setor na economia, fortalecendo o comércio da cidade e a arrecadação de impostos.

Também foi destacada, por um estabelecimento agropecuário, a importância dos produtos do campo, sendo muito requisitados em supermercados, mercearias, além da própria feira do produtor, que atrai muitas pessoas em busca de produtos frescos e do campo.

Procurou-se ainda investigar em qual período do mês a população rural está mais presente nos estabelecimentos comerciais. Verificou-se, por meio das entrevistas, que a maior parte dos estabelecimentos recebe consumidores oriundos do campo durante todo o mês. Em Marechal Cândido Rondon, um comerciante destacou que recebe a população rural em maior proporção a partir da segunda metade do mês: “Entre os dias 13 e 25, pois é quando ocorre o pagamento do ‘cheque do leite’ ” (AGROPECUÁRIA 2).

Em relação ao “cheque do leite”, informalmente, ouve-se falar que essa forma de pagamento se torna um fator para a vinda da população rural para consumir nas cidades.

O cheque do leite corresponde a um pagamento periódico, efetuado pelas indústrias de laticínio aos produtores rurais que comercializam a elas esse produto. É, portanto, por meio do cheque do leite que os produtores rurais possuem uma renda fixa mensal, ao contrário dos rendimentos oriundos de safras, que geralmente dependem do ciclo da colheita, ou da entrega de animais, o que ocorre sazonalmente. Assim, por meio do cheque do leite os produtores rurais podem realizar mensalmente suas compras na cidade.

No intuito de confirmar ou refutar a importância do cheque do leite na região, foi questionado aos comerciantes se este exerce influência no comércio. Dentre as respostas, percebeu-se que há estabelecimentos onde o cheque do leite ainda tem influência, enquanto que em outros não se verifica mais essa relação. Assim, em quatro estabelecimentos comerciais não se nota a presença do cheque do leite, sendo que em dois desses estabelecimentos afirmou-se que a presença do

cheque era mais perceptível há alguns anos. Outros cinco estabelecimentos comerciais não responderam a essa questão.

Diferentemente desta realidade, no entanto, em outros 11 estabelecimentos a presença do cheque do leite ainda é perceptível, como pode ser observado no Quadro 3:

CONFECÇÕES E TECIDOS 2	“Sim, a maioria vem para a cidade, vai para os mercados e acaba gastando o restante no comércio.”
CONFECÇÕES E TECIDOS 1	“Sim. Geralmente o cheque do leite é pago entre os dias 13 e 15 de cada mês. Coincide com os consumidores que dependem dessa atividade.”
AGROPECUÁRIA 3	“Com certeza, é com o cheque do leite que eles vêm para a cidade para fazer as compras do mês”
AGROPECUÁRIA 2	“Com certeza, pois o comércio da cidade é praticamente dependente do cheque do leite, pois é quando o produtor realiza as compras ou faz pagamento de compras feitas.”
AGROPECUÁRIA 5	“Sim, porque os clientes compram aqui e nos pagam com o cheque do leite. A maioria deles sobrevive com esse dinheiro.”
COMÉRCIO DE VEÍCULOS 2	“Sim.”
CONFECÇÕES 3	“Sim, isso é constante todos os meses.”
FARMÁCIA 2	“Sim.”
LOJA DE MÓVEIS	“Aqui em nossa empresa tem muitos clientes que compram com o ‘cheque do leite’.”
LOJA DE ELETRO E MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO	“Sim. É com ele que os agricultores fazem suas compras a prazo, pois o cheque do leite é uma ‘renda fixa’, é algo que eles têm garantido todo mês.”
POSTO DE COMBUSTÍVEL 2	“Sim, pois quando o agricultor recebe o pagamento do seu produto vendido, ele vem para a cidade, onde paga suas contas, faz novos negócios e assim movimentando o comércio em si.”

QUADRO 3 – ESTABELECIMENTOS QUE CONSTATARAM A INFLUÊNCIA DO CHEQUE DO LEITE.

FONTE: TRABALHOS DE CAMPOS REALIZADOS EM 19 NOV. 2013 E 8 JAN. 2014. ELABORAÇÃO: AUTOR DA PESQUISA.

Segue-se, portanto, que a maioria dos estabelecimentos (11) reconhece a presença do cheque do leite, que, inclusive, é aplicado em seus estabelecimentos.

Dessa forma, constata-se que o cheque do leite é relevante na região, sendo investido no comércio, quando das compras realizadas pelos agricultores. O cheque do leite, portanto, é uma forma de o agricultor movimentar a economia dos municípios, tornando-se, nesse contexto, um elemento de ligação entre o campo e a cidade, presente na cidade por meio de compras realizadas no comércio e na prestação de serviços. O cheque do leite é, portanto, um elemento da ruralidade presente nos municípios da região.

Assim, a agricultura tem muita importância na economia da cidade, principalmente devido ao consumo da população oriunda do campo. Após compreender a importância da população rural na economia da cidade, no item a seguir se analisa a presença da população rural na cidade por meio da Feira do Produtor Rural, uma forma de atividade agrícola presente na cidade.

## **ATIVIDADES AGRÍCOLAS PRESENTES NA CIDADE**

Principalmente nas pequenas cidades, ocorre o encontro entre a ruralidade e a urbanidade por meio de territórios que se constituem na cidade, espaços de sociabilidades e de pertencimento que os trabalhadores rurais constroem e reelaboram a partir do contato com o urbano (PAGLIARINI, 2009). Dentre esses territórios está a Feira do Produtor Rural (FPR), uma forma de encontro entre rural e urbano.

A FPR pode ser compreendida como um espaço de comércio, principalmente de produtos agropecuários, oriundos da agricultura familiar. Os produtores se beneficiam com a feira, uma vez que seus produtos se tornam de fácil acesso aos consumidores, pois a venda é realizada diretamente com o consumidor, sem a presença de intermediários, o que eleva o preço de seus produtos, aumentando sua renda.

Com a realização das feiras, os produtos se tornam de fácil acesso aos consumidores, o que facilita esse encontro entre produtor-consumidor. Também são produtos frescos, de qualidade, e geralmente de origem orgânica. Dessa maneira, muitos consumidores preferem a compra de alimentos nessas feiras:

Mesmo competindo com espaços de comercialização varejistas organizados como as redes supermercados e hipermercados, as feiras são

recursos muito utilizado para o abastecimento doméstico periódico de produtos frescos, que, embora influenciadas pelos movimentos da globalização, e da grande disponibilidade e facilidade dos alimentos industrializados, os alimentos oferecidos na feira livre, são reconhecidos como alimentos de qualidade única (SANTOS *et al.*, 2014, p. 688).

Por essas características, as feiras passam a ser valorizadas pela população urbana. Em estudo desenvolvido no município de Marechal Cândido Rondon, Pagliarini (2009) compreende a FPR como mais do que um simples ponto de comercialização de produtos agrícolas. Para o autor, a FPR é compreendida como “[...] um espaço em que práticas rurais e urbanas se relacionam na vida de seus usuários/praticantes” (PAGLIARINI, 2009, p. 27). Dessa forma, a feira também se torna um ponto de encontro, de lazer.

Por meio das visitas feitas às FPR nos trabalhos de campo, constatou-se que muitas pessoas, principalmente idosas, frequentam esse espaço para passar o tempo, conversar com os amigos, consumir produtos, como lanches e sucos, no próprio local, na feira.

Dessa forma, nesta pesquisa foram estudadas três FPRs, localizadas em três dos maiores municípios da região (Guaíra, Marechal Cândido Rondon e Santa Helena), com população acima de 20 mil habitantes. É evidente que, nos municípios menores (com até 10 mil habitantes, categoria na qual sete municípios da região se encontram), a presença da ruralidade nas cidades é mais perceptível. Além disso, entre esses municípios maiores, acima de 20 mil habitantes, como Foz do Iguaçu, Guaíra, Marechal Cândido Rondon, Medianeira, Santa Helena, Santa Terezinha de Itaipu e São Miguel do Iguaçu, os municípios escolhidos são aqueles que apresentam maior percentual de estabelecimentos com agricultura familiar (Guaíra com 86,62%, Marechal Cândido Rondon com 84,77% e Santa Helena com 84,50%, de acordo com o IBGE, Censo Agropecuário, 2006).

Por isso, procurou-se realizar a análise da importância das FPRs nesses municípios maiores, em que, além da agricultura, o comércio e os serviços também influenciam significativamente na economia do município. Considerou-se também a proximidade entre esses municípios. E ainda, no caso de Guaíra, a FPR abarca, além dos produtores de Guaíra, produtores de municípios vizinhos, como Terra Roxa.

A FPR de Marechal Cândido Rondon surgiu na década de 1960, mas foi formalmente implantada em 1990, e ocupa, desde então, uma área exclusiva para

a comercialização de seus produtos. Situa-se em um terreno cedido pelo Sindicato dos Produtores Rurais de Marechal Cândido Rondon, onde os feirantes, com o apoio da Prefeitura, construíram um barracão que tem funcionamento nas terças e nas sextas-feiras à tarde. Essa feira tem orientação da Emater/PR, da Secretaria Municipal da Agricultura e da Vigilância Sanitária Municipal. Na Figura 2 podem ser visualizadas as FPRs de Marechal Cândido Rondon, Guaíra e Santa Helena, respectivamente:



FIGURA 2 – FEIRA DO PRODUTOR RURAL DE MARECHAL CÂNDIDO RONDON (1), GUAÍRA (2) E SANTA HELENA (3) – 2013  
FONTE: AUTOR DA PESQUISA. FOTOGRAFIAS DE 18 SET. (1), 14 DEZ. (2) DE 2013 E 8 JAN. (3) DE 2014.

A FPR de Guaíra teve início ainda na década de 1950, sendo instituída formalmente por meio da Lei Municipal nº 1.974/2012. Está localizada na Praça Duque de Caxias, atende nas quartas-feiras e nos sábados, e tem também orientação da Prefeitura Municipal e da Emater/PR. Já a feira de Santa Helena surgiu há, aproximadamente, 11 anos, de acordo com os produtores entrevistados. Atualmente são os próprios feirantes que organizam a feira.

Assim, por meio dos trabalhos de campo, procurou-se analisar como funcionam e foram organizadas as feiras, qual a sua importância para a renda dos produtores e para a cidade, assim como sua caracterização, quais produtos são comercializados, etc. Inicialmente apresenta-se um pouco do perfil dos produtores que trabalham nas feiras. No total dos 15 produtores entrevistados, 14 deles residem no campo e são proprietários de sua terra, enquanto um produtor reside na cidade, mas possui uma propriedade rural onde produz seus produtos. A mão de obra empregada nessas propriedades é predominantemente familiar, com alguns casos de mão de obra de terceiros (empregados).

Dentre as principais atividades desenvolvidas nessas propriedades, constam: cultivo de soja, de milho, de mandioca, de amendoim, de verduras e de hortaliças, fruticultura, cana-de-açúcar, apicultura, avicultura, criação de gado de raça e leiteiro, e criação de frango. A partir dessas culturas, são comercializados nas FPRs: hortaliças, legumes, leite e seus derivados, pães, bolos, bolachas, tapioca, geleias, massas (como macarrão), mel, frutas, conservas, carnes, peixes, embutidos e defumados, espetinhos, pastéis, caldo de cana, cachaça, etc. Nem todos os produtos comercializados nas feiras são oriundos do campo, pois também se vendem lanches e refrigerantes.

Dentre os entrevistados de Marechal Cândido Rondon, a maioria comercializa produtos orgânicos, com exceção de um produtor, que trabalha com embutidos e defumados. Já em Guaíra e em Santa Helena, apenas um dos cinco entrevistados de cada feira comercializa produtos orgânicos. Assim, essas feiras podem ser compreendidas como “feiras mistas”, aquelas que articulam tanto produtores orgânicos, quanto produtores convencionais.

Questionou-se também se a venda de produtos na FPR tem grande importância na geração de renda na família. Constatou-se que a feira torna-se uma das principais atividades geradoras de renda da família, sendo que, no caso de um

produtor, essa renda seria um fator de sua permanência no campo: “[...] é a nossa sobrevivência. Nós estamos ainda no sítio por causa da Feira” (PRODUTOR 2, em entrevista concedida ao autor da pesquisa, 2013). Assim, a FPR torna-se uma importante fonte de renda para os produtores rurais, sendo, em alguns casos, a responsável pela permanência do produtor no campo. Também foram realizadas entrevistas com os consumidores dessas feiras (15 consumidores – 5 consumidores de cada município: Marechal Cândido Rondon, Guaíra e Santa Helena), para compreender as razões de eles frequentarem a feira, quais produtos compram e quais seriam as vantagens de comprar numa FPR, conforme Quadro 4:

	<b>Quais são os principais motivos e as vantagens para você frequentar a feira do produtor?</b>
1	Para comprar as coisas, mandioca, pão, cuca. Porque acho os pães e a cuca mais gostosos, as verduras, melado.
2	Os produtos são muito bons, fresquinhos, e são sem agrotóxicos. Gosto muito de comprar aqui. A gente é bem atendida. As vantagens são também que a gente encontra gente com quem conversar. Porque eu era professora, os professores também se encontram de vez em quando aqui na feira. É muito gostoso, né. E a gente compra produtos bem fresquinhos, né, em primeiro lugar, que a gente gosta.
3	É, produtos frescos, de boa qualidade, é, orgânicos, sem muito agrotóxico, e de origem confiável. É a praticidade, tudo isso que a gente já falou, mas a praticidade de vir aqui e achar o produto que você precisa, e isso faz toda diferença né, e a qualidade, principalmente, né.
4	É produtos coloniais e o preço mais em conta. Por ser produtos coloniais, por estar bem mais em conta. Eu pelo menos sei a origem dos produtos, né, então, a confiabilidade é bem maior.
5	Para comprar coisas mais fresquinhas, assim. Porque o produto é mais fresquinho, né.
6	Para fazer compras de produtos vendidos aqui. Que são produtos frescos, do dia.
7	É porque eu gosto. O atendimento é gostoso aqui. Aqui tem um bom atendimento. As coisas são gostosas.

8	A gente vem na feira por causa dos produtos naturais, os produtos mais fresquinhos, o preço diferenciado. Por isso. Por ser um produto mais fresquinho, por ser produção daqui da cidade.
9	Pelo motivo dos alimentos serem muito bons, e a gente vem por uma distração, passear um pouco. Pelos produtos não terem agrotóxico, essas coisas, né.
10	Melhor, né, mais gostoso, natural. Eu prefiro, né. Eu acho mais barato, melhor, mais fresquinho, né.
11	A qualidade, né, e a maioria sem agrotóxico e venenos, né. Eu acho que a qualidade, né.
12	É que são produtos, é, agrícolas, e são mais frescos, né, menos agrotóxicos. É mais natural. É por causa que são produtos naturais, né, com menos agrotóxicos.
13	Ah! Melhor, né, que daí tu não precisa plantar, né, não vale a pena plantar. É porque na feira, aqui não tem veneno, né. Às vezes tu pega mais fresco.
14	Pra ser sincera, eu morava no sítio. Como agora a gente está na cidade, busca na feira o que não tem. Mais adequado pegar aqui. Eu acho uma coisa mais fresca, com menos resíduo assim de veneno que eles usam, menos industrializado.
15	Qualidade dos produtos. Olha, um pouco a qualidade. As verduras na feira é melhor aqui. E certos produtos o preço também, mais barato que no mercado.

QUADRO 4 – MOTIVOS E VANTAGENS DE FREQUENTAR A FPR.  
 FONTE: TRABALHOS DE CAMPOS REALIZADOS EM 19 NOV. E 21 DEZ. 2013 E 8 JAN. 2014. ELABORAÇÃO: AUTOR DA PESQUISA.

Entre as vantagens de comprar os produtos da FPR, algumas afirmações são as mesmas que aquelas citadas pelos produtores das feiras, tais como: produtos frescos, orgânicos, a confiabilidade na origem do produto, a qualidade e o preço mais barato. Assim, a FPR se torna uma forma de aproximação da relação campo-cidade:

[...] a feira livre passa a ser uma forma de manutenção econômica para a população do campo e da cidade, passando a ser um agente de desenvolvimento regional e local agregando os pequenos e médios agricultores nunca cadeia produtiva e complexa, interligando cada vez mais as relações campo-cidade (SANTOS *et al.*, 2014, p. 697).

Destarte, além de ser um local de compra de alimentos e de geração de renda para os agricultores, a feira se torna um ponto de encontro, onde as pessoas podem conversar: “[...] a gente vem por uma distração, passear um pouco” (CONSUMIDOR 9, em entrevista concedida ao autor da pesquisa, 2013). Torna-se, assim, um local de lazer, “um local de agregação, vivência e principalmente comunicação entre as pessoas” (SANTOS *et al.*, 2014, p. 698). Conforme Pagliarini:

Mais do que um simples ponto do comércio local, a FPA pode ser entendida como um lugar de interações sociais, pois as pessoas não a frequentam apenas e unicamente para comprar os produtos oferecidos à comercialização. É, também, o lugar de reencontro com amigos, de se discutir a política, o clima e os acontecimentos da cidade. (PAGLIARINI, 2009, p. 93).

Dessa maneira, por intermédio dos trabalhos de campo constatou-se uma grande presença de idosos nessas feiras, geralmente pessoas que viviam no campo, que buscam na feira os produtos que antes produziam, assim como para rever o pessoal do campo, reaproximar-se do cotidiano rural. Conclui-se, portanto, que as feiras tornam-se efetivamente um ponto de encontro entre o urbano e o rural.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Procurou-se destacar, neste artigo, que, apesar de campo e cidade terem sido interpretados como dicotômicos historicamente, nas últimas décadas, devido a esse novo paradigma em que nossa sociedade se insere, o da globalização, do meio técnico-científico-informacional, campo e cidade passam a interagir de uma forma mais expressiva do que no passado.

Verifica-se a presença, cada vez maior, no campo, de tecnologias de comunicação, antes restritas às cidades, mas que agora passam a integrar os dois polos, servindo ainda como uma maneira de estreitar os laços entre campo e cidade. Essa perspectiva da conectividade dos indivíduos em redes virtuais os insere cada vez

mais no movimento da sociedade global, resignificando suas vidas no cotidiano dos lugares a que pertencem.

Também na cidade são encontradas manifestações e experiências tidas como rurais, tais como tradições, festas religiosas, o costume da população em produzir alimentos em hortas, assim como a venda de produtos do campo na cidade, principalmente por meio das Feiras do Produtor Rural. Com a FPR realiza-se uma troca entre a cidade e o campo, em que a população rural complementa sua renda por meio da comercialização de seus produtos, enquanto que a população urbana busca produtos com maior qualidade e melhor preço, além do fato de a feira tornar-se um ponto de encontro, de lazer e de aproximação do cotidiano rural. No conjunto, efetivamente, irá impactar uma mudança da relação campo e cidade.

A mobilidade existente entre o campo e a cidade seja da população, das mercadorias produzidas, dos serviços, dos bens agregados e das informações aumentam em velocidade e capilaridade nos dias de hoje, ocorrendo à integração dos espaços pelas redes constituídas.

Nessa trama de novas relações sociais se reproduz as relações sociais de produção com dimensões ditadas pelo mercado como também por aqueles agentes que participam ativamente das ações que lhe dão sentido.

Dessa forma, por meio do exemplo das FPRs e seus consumidores, das entrevistas realizadas com o comércio e com as entidades, constata-se que campo e cidade não são mais dicotômicos, que práticas urbanas permeiam o campo, assim como práticas rurais são vivenciadas nas cidades. Enquanto apontamento, o tema gera outras inquietações a serem investigadas. Um desses pode ser o significado da divisão territorial do trabalho diante das transformações que o campo e a cidade vêm passando nos últimos quarenta anos, pois as relações entre um e outro não são mais as mesmas, redefinindo o papel de cada um no processo de produção capitalista.

## REFERÊNCIAS

ALVES, Flamarion D.; VALE, Ana R. a relação campo-cidade e suas leituras no espaço. In ACTA Geográfica, Ed. Esp. Geografia Agrária, 2013, p. 33-41.

CASAGRANDE, A. E. **Mobilidade populacional na região Costa Oeste do Paraná**: do campo para a cidade. Marechal Cândido Rondon, 2014. Dissertação de Mestrado em Geografia – Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Unioeste. Disponível em: <[http://tede.unioeste.br/tede/tde\\_arquivos/20/TDE-2014-08-18T205600Z-1271/Publico/Adriana\\_Eliane\\_Casagrande.pdf](http://tede.unioeste.br/tede/tde_arquivos/20/TDE-2014-08-18T205600Z-1271/Publico/Adriana_Eliane_Casagrande.pdf)>. Acesso em: 08 set. 2015.

\_\_\_\_\_.; SOUZA, E.B.C. A relação campo-cidade na região Costa Oeste do Paraná. **Revista Paranaense de Desenvolvimento**, Curitiba, v.36, n.129, p.135-152, jul./dez. 2015.

CORRÊA, R. L. **O espaço urbano**. Rio de Janeiro: Ática, 1991.

FERRARI, W. J. **A expansão territorial urbana de Marechal Cândido Rondon – PR**: a produção da cidade a partir do campo. Dourados, 2009. Dissertação de Mestrado em Geografia – Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD).

HAESBAERT, R. Região: trajetos e perspectivas. In: **Primeira Jornada de Economia Regional Comparada**, FEE-RS, Porto Alegre, 2005.

HESPAHOL, R. A. de M. Campo e cidade, rural e urbano no Brasil Contemporâneo. **Revista Mercator**, v.12, n. esp.2, p. 103-112, set. 2013.

IBGE. **Censo Agropecuário 2006**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/>>. Acesso em: 10 fev. 2014.

LEFEBVRE, H. **O Direito à Cidade**. São Paulo: Documentos, 1969.

MARTINS, G. I.; SOUZA, A. F. G de. A relação campo e cidade: novas urbanidades e ruralidades, definições e (re)definições. **Revista Caminhos da Geografia**, Uberlândia, v. 11, n. 36, p. 37-51, dez. 2010.

MATOS, E. A. C. de. A relação campo-cidade e as “novas” ruralidades. **Revista Para Onde!?**, v.5 n.1, p.1-15, ago./dez. 2011.

OLIVEIRA, I. M. de. Debate campo/cidade e sua relação com a agricultura urbana.

In: **I Simpósio Mineiro de Geografia**, 2014. Disponível em: <<http://www.unifal-mg.edu.br/simgeo/system/files/anexos/Igor%20Martins%20de%20Oliveira.pdf>>. Acesso em: 19 set. 2017.

PAGLIARINI, R. **O “colono” na cidade**: memórias e viveres rural-urbanos em Marechal Cândido Rondon (Oeste do Paraná, 1970-2009). Marechal Cândido Rondon, 2009. Dissertação de Mestrado em História, Universidade Estadual do Oeste do Paraná.

RUA, J. **A ressignificação do rural e as relações cidade-campo**: uma contribuição geográfica. 2005. Disponível em: <<http://www.anpege.org.br/downloads/revista2/resignificacao.pdf>>. Acesso em: 4 jun. 2012.

SANTOS, M. A natureza do espaço. Técnica e tempo – razão e emoção. São Paulo: Hucitec, 1996.

SANTOS, M. **Por uma outra globalização**: do fundamento único à consciência universal. Rio de Janeiro: Record, 2000.

SANTOS, M. S. dos; FERREIRA, D. de J.; SANTOS, R. L. A feira livre como alternativa de geração de renda para agricultura familiar no município de Santo Estevão – BA. In: **VI Congreso Iberoamericano de Estudios Territoriales y Ambientales**. 2014. Disponível em: <<http://6cieta.org/arquivos-anais/eixo2/Margarete%20Silva%20dos%20Santos,%20Daise%20de%20Jesus%20Ferreira,%20Rosangela%20Leal%20Santos.pdf>>. Acesso em: 19 set. 2017.

SILVA, A. de P.; FERREIRA, D. A. de O. A ruralidade em pequenos municípios do interior paulista – Cristais Paulista (SP) como estudo de caso. **Revista Espaço de Diálogo e Desconexão**, Araraquara, v. 6, n. 2, jan./jun. 2013.

SILVA, P. F. J. da.; HESPANHOL, R. A. de M. Relações cidade-campo e urbano-rural: contribuição para a análise geográfica do Projeto Cinturão Verde da Ilha Solteira, São Paulo e para o Programa Vilas Rurais em Lerroville, Paraná, Brasil. In **GeoAtos**, n.11, v.2, 2011, p.33-48.

SOUZA, E. B. C. de. **A (re)produção da região do Lago de Itaipu**. Cascavel (PR): Edunioeste, 2009.

SOUZA, M. A. P.; CORRÊA, W. K.; GARCIA, L. A. F. Urbanidades e ruralidades:

uma nota sobre o município de Cascavel no Paraná. In: **VII Seminário do Centro de Ciências Sociais Aplicadas**, Cascavel, 2008. Disponível em: <<http://www.unioeste.br/campi/cascavel/ccsa/VIIseminario/economia/artigo37.pdf>>. Acesso em: 17 fev. 2014.

TEIXEIRA, M. A.; LAGES, V. N. Transformações no espaço rural e a Geografia Rural: ideias para discussão. In **Revista Geografia**, n.14, v.1, p.9-33, 1997.

VILLAVERDE, V. **Territórios, ruralidade e desenvolvimento**. Curitiba: IparDES, 2004. Disponível em: <<http://www.ipardes.gov.br/biblioteca/docs/territorios.pdf>>. Acesso em: 17 fev. 2014.



# **Vulnerabilidade Social da Bacia Hidrográfica do Paraná 3:**

## **Educação, Renda e Qualidade da Habitação**

**Maicol Rafael Bade  
Maria Teresa de Nóbrega  
José Edézio da Cunha**

### **INTRODUÇÃO**

Os indicadores de vulnerabilidade são considerados ferramentas indispensáveis para o conhecimento das desigualdades sociais. Além de permitirem uma melhor compreensão dos reflexos dessas desigualdades na construção do espaço geográfico, contribuem na leitura sobre a estrutura familiar com demonstrações dos seus diferentes graus de vulnerabilidade. Cabe destacar, que esses estudos contribuem com o planejamento territorial, ambiental, econômico, social, político e cultural.

Segundo Medeiros (2014, p. 41), a vulnerabilidade de um indivíduo, família ou grupo social corresponde “à maior ou menor capacidade de controlar as forças que afetam seu bem-estar, isto é, a posse ou controle de ativos que constituem os recursos requeridos para o bom uso das oportunidades oferecidas pelo mercado, pelo Estado e pela sociedade”.

Na Geografia, assim como nas diferentes ciências sociais “[...] a vulnerabilidade social decorre de fenômenos diversos, com causas e consequências distintas, que afetam de forma diferenciada as pessoas e os grupos sociais” (ZANELLA *et al.*, 2013, p. 320). Dessa maneira, entende-se que o conceito está diretamente relacionado ao modo como as famílias ou grupos de indivíduos enfrentam os riscos que afetam direta ou indiretamente a qualidade de vida dessa população (IPARDES, 2012).

Já os indicadores apontam os diferentes graus de cada grupo diante de uma maior ou menor vulnerabilidade social, econômica ou cultural. Questões como o acesso, a ausência ou a insuficiência de serviços são melhor evidenciadas por meio de índices, o que os tornam um importante instrumento de gestão pública na busca pela superação das desigualdades sociais (COSTA; MARGUTI, 2015). Essa análise permite diagnosticar as potencialidades e as fragilidades de cada município, apontando áreas prioritárias em relação ao investimento de políticas públicas que garantam um crescimento com maior nível de integração.

Conforme destaca Van Bellen (2006), os indicadores objetivam o agrupamento e a quantificação das informações para que se tornem visíveis, favorecendo e simplificando todo o processo de comunicação. Para o autor “Os indicadores são de fato um modelo da realidade, mas não podem ser considerados a própria realidade, entretanto devem ser analiticamente legítimos e construídos dentro de uma metodologia coerente de mensuração” (VAN BELLEN, 2006, p. 45).

Com o objetivo de evidenciar as desigualdades socioespaciais existentes no interior da Bacia do Paraná 3, realizou-se este estudo empregando-se indicadores econômicos, habitacionais e educacionais. O conjunto desses indicadores possibilitou a obtenção do Índice Sintético de Vulnerabilidade Social (ISVS) para os diferentes municípios abrangidos pela bacia hidrográfica.

Torna-se relevante mencionar ainda, que a comparação em termos do Índice Sintético de Vulnerabilidade Social (ISVS), metodologia utilizada nesta pesquisa, representa somente a condição regional (bacia hidrográfica do Paraná 3) e a situação de cada um dos municípios no seu interior, não sendo possível, entretanto, uma análise comparativa com outras regiões ou de caráter global.

## MÉTODOS E TÉCNICAS

Para a presente pesquisa, optou-se pela adaptação e aplicação da metodologia proposta por Rosa e Costa (2009), denominada de Índice Sintético de Vulnerabilidade Social (ISVS), realizada na região metropolitana de Fortaleza - CE.

Conforme as autoras o índice tem como objetivo identificar e espacializar as áreas de maior e menor vulnerabilidade tendo como critério as seguintes variáveis: Educação, Renda e Qualidade da Habitação. Na metodologia original, são utilizados os dados do Censo Demográfico do IBGE (2000), e espacializados por setores censitários. Os dados sociais e econômicos são subdivididos ainda, por gênero (homem/mulher).

Em relação a proposta original de Rosa e Costa (2009), foram feitas as seguintes adaptações:

- Utilizou-se como unidade espacial de análise a área total dos municípios inseridos na BP3 ao invés dos setores censitários;
- As variáveis de educação e de renda não foram subdivididas por gêneros (homem/mulher);
- Foram selecionadas e incluídas também, diferentes variáveis do Censo Demográfico do IBGE (2010).

Conforme as alterações propostas, os indicadores selecionados para as variáveis Educação, Renda e Qualidade da Habitação foram agrupados conforme apresentado no Quadro 01.

EDUCAÇÃO	RENDA	QUALIDADE DA HABITAÇÃO
TAXA DE ANALFABETISMO	POPULAÇÃO ECONOMICAMENTE ATIVA	ÁGUA CANALIZADA
6 A 14 ANOS NA ESCOLA	RENDA MÉDIA DOMICILIAR PER CAPITA	COLETA DE LIXO
NUNCA FREQUENTARAM ESCOLA	TAXA DE POBREZA	ENERGIA ELÉTRICA
POPULAÇÃO DE 0 A 14 ANOS	TAXA DE POBREZA EXTREMA	DOMÍLIOS COM UM QUARTO
		DOMÍLIOS CASA PRÓPRIA

QUADRO 01 – VARIÁVEIS PARA A ELABORAÇÃO DO ÍNDICE SINTÉTICO DE VULNERABILIDADE SOCIAL. ORGANIZAÇÃO: OS AUTORES (2018).

Na variável Educação optou-se pela escolha dos seguintes dados: taxa de analfabetismo, total de pessoas entre 6 a 14 anos na escola, total de pessoas que nunca frequentaram a escola e a população total de 0 a 14 anos.

Para a variável Renda, os dados empregados foram: população economi-

camente ativa, renda média domiciliar *per capita*, taxa de pobreza e taxa de pobreza extrema. Já para a variável Qualidade da Habitação foram tomados os seguintes dados: água canalizada, coleta de lixo, energia elétrica, domicílios com um quarto e domicílios casa própria.

As informações socioeconômicas foram obtidas por meio de estatísticas oficiais secundárias disponibilizadas pelos seguintes órgãos: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e pelo Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (IPARDES). A escolha dos dados pautou-se em critérios que revelassem carências e necessidades em três planos distintos: econômico, habitacional e educacional dos municípios na bacia hidrográfica do Paraná 3. Tais dados proporcionam uma aproximação da realidade do espaço geográfico e de sua organização, sendo estes, diretamente relacionados a qualidade de vida da população.

Os dados, num primeiro momento, foram organizados e quantificados em porcentagem, visando organizá-los entre o maior e o menor para cada variável. Para esta etapa, utilizou-se o *software* Excel.

Na etapa seguinte obteve-se o Índice Sintético de Vulnerabilidade Social (ISVS) modificado a partir da proposta de Rosa e Costa (2009). As porcentagens calculadas para cada uma das variáveis (Educação, Renda e Qualidade da Habitação), foram submetidas a seguinte equação:

$$\text{Índice} = \frac{\text{valor observado da variável (em \%)} - \text{pior valor da variável no universo de análise (em \%)}}{\text{melhor valor da variável no universo de análise (em \%)} - \text{pior valor da variável no universo de análise (em \%)}}$$

Pela equação, cada dado analisado foi convertido em um índice com variação entre 0 a 1. Nos dados em que uma maior porcentagem indicasse uma maior vulnerabilidade, ou seja, para o indicador total de pessoas que nunca frequentaram escola, os índices próximos a 1 foram os mais vulneráveis e os próximos a 0, os menos vulneráveis. Já nos dados em que uma maior porcentagem indicasse uma menor vulnerabilidade (total de alunos entre 6 a 14 anos na escola), os índices próximos a 1 foram os menos vulneráveis e os próximos a 0, os mais vulneráveis.

Os índices gerados foram subdivididos em cinco classes pela técnica estatística conhecida como *natural break* e apresentadas nas seguintes ordens de vulnerabilidade: 0,000 à 0,2000 (1-Muito Baixa), 0,2000 à 0,4000 (2-Baixa), 0,4000 à 0,6000 (3-Média), 0,6000 à 0,8000 (4-Alta) e 0,8000 à 1,0000 (5-Muito Alta), quando os

índices próximos a 0 indicam uma menor vulnerabilidade; e 0,000 à 0,2000 (1-Muito Alta), 0,2000 à 0,4000 (2-Alta), 0,4000 à 0,6000 (3-Média), 0,6000 à 0,8000 (4-Baixa) e 0,8000 à 1,0000 (5-Muito Baixa), quando os índices próximos a 1 indicam uma menor vulnerabilidade.

Os índices elaborados ainda foram sintetizados de acordo com as categorias de Educação, Renda e Qualidade da habitação<sup>17</sup> em ambiente SIG (ArcGis 9.3®), utilizando-se para essa técnica a álgebra de mapas simples. O resultado gerado dessas três categorias além de fornecer o índice de vulnerabilidade para cada uma das variáveis (Educação, Renda e Qualidade da Habitação), permitiu a discussão dos seguintes resultados.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

A região da bacia hidrográfica do Paraná 3 passou por importantes transformações, tanto de ordem ambiental, quanto de ordem social e demográfica, principalmente a partir da segunda metade do século XX. Na mesorregião oeste do Paraná a população total passou de 135.677 habitantes no ano de 1960 para 1.219.558 pessoas no ano de 2010 (IBGE, 2010).

Nos municípios abrangidos total ou parcialmente pela BP3 a soma da população é de 997.721 pessoas, o que corresponde a 81,8% da população total da região Oeste do Paraná. Dessas 883.264 (88,5%) pessoas estão nos centros urbanos e 114.457 (11,5%) moram em áreas rurais. Porém esta média não demonstra a realidade para todos os municípios da área de estudo.

Conforme apresentado na Figura 01, a região da BP3 concentra municípios com altos índices de urbanização como Foz do Iguaçu (99,17%), Cascavel (94,36%), Guaíra (91,86%) e Toledo (90,74%), como também, municípios com baixos índices de urbanização (Mercedes – 48,34%; Ramilândia – 49,42% e Diamante d'Oeste – 50,94%).

<sup>17</sup>As porcentagens correspondentes aos indicadores Qualidade da Habitação foram calculados levando-se em consideração aos dados organizados e disponibilizados pelo Iparde. O cálculo da porcentagem seguiu com a seguinte equação: Domicílios Particulares Permanentes que tinham (água canalizada, coleta de lixo, energia elétrica, apenas um quarto, casa própria) x 100 ÷ pelo total de domicílios particulares (permanente e improvisado).

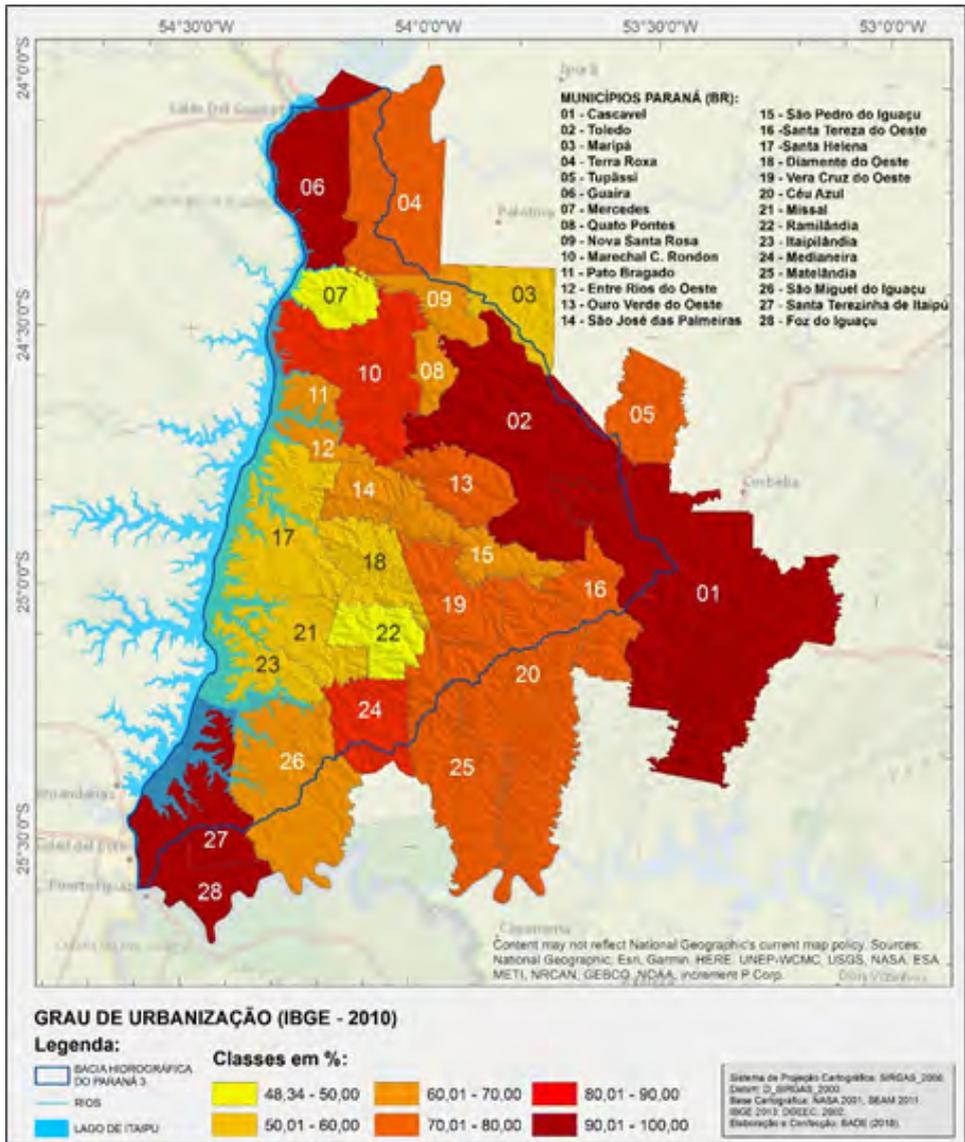


FIGURA 01 – GRAU DE URBANIZAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DA BP3. ORGANIZAÇÃO E ELABORAÇÃO: OS AUTORES (2018). FONTE: IBGE, 2010.

Portanto, os municípios encontram-se em um nível intermediário de urbanização, sendo importante ressaltar que, em muitos desses municípios, a economia está diretamente atrelada a agropecuária. E, mesmo em municípios com grau de urbanização maior, o setor secundário e terciário está relacionado ao setor agrícola, a exemplo das agroindústrias e do comércio de peças, máquinas e implementos agrícolas.

Considerado o terceiro espaço de maior relevância econômica do Paraná, o oeste paranaense tem na base de sua economia a articulação entre atividades oriundas do campo com atividades agroindustriais (IPARDES, 2008).

A análise do grau de urbanização dos municípios inseridos na área de estudo torna-se relevante para a presente pesquisa, pois é preciso considerar que, em alguns dados analisados, como os índices de coleta de lixo e abastecimento de água por rede geral pública - que são serviços majoritariamente urbanos -, podem ter seus valores alterados devido ao grau de urbanização desses municípios.

## ISVS EDUCAÇÃO

Neste item, serão abordados e analisados os índices correspondentes a variável Educação (taxa de analfabetismo, população entre 6 e 14 anos que frequentam escola, população que nunca frequentou escola e população total na faixa etária de 0 a 14 anos).

Segundo o IBGE (2010), a taxa de analfabetismo corresponde ao percentual de pessoas analfabetas em determinada faixa etária. Consideram-se como analfabetos os indivíduos que não são capazes de ler e escrever um bilhete simples. Para a pesquisa, considerou-se a faixa etária de 15 anos ou mais.

Os municípios que apresentaram as maiores taxas de analfabetismo foram: Diamante D'Oeste (16,77%), Ramilândia (15,37%) e São José das Palmeiras (14,14%), o que significa que também foram os municípios de maior vulnerabilidade ISVS (Quadro 02).

Já os municípios que apresentaram as menores taxas foram: Quatro Pontes (1,24%), Nova Santa Rosa (3,1%), Entre Rios do Oeste (3,19%), Maripá (3,35%), Pato Bragado (3,8%), Marechal Cândido Rondon (3,84%) e Mercedes (4,28%).

Dos vinte e oito municípios analisados, dezessete apresentaram vulne-

rabibilidade baixa e muito baixa, seis apresentaram vulnerabilidade média e cinco vulnerabilidades alta e muito alta para o índice analisado correspondente a taxa analfabetismo.

Os dados correspondentes as pessoas que frequentavam a escola, segundo o IBGE (2010), referem-se ao estudante que estava matriculado e frequentava curso: pré-escolar (maternal ou jardim de infância); classe de alfabetização – CA; de alfabetização de jovens e adultos – AJA; regular, do ensino fundamental ou do ensino médio; de educação de jovens e adultos – EJA, do ensino fundamental ou do ensino médio; superior; de mestrado; de doutorado; ou de especialização de nível superior (mínimo de 360 horas de duração).

MUNICÍPIOS	Nº:	CLASSES EM %	ISVS	VULNERABILIDADE ISVS
Diamante D'Oeste	18	16,77	1	05 - MUITO ALTA
Ramilândia	22	15,37	0,9098	05 - MUITO ALTA
São José das Palmeiras	14	14,14	0,8306	05 - MUITO ALTA
São Pedro do Iguaçu	15	11,64	0,6696	04 - ALTA
Vera Cruz do Oeste	19	11,11	0,6355	04 - ALTA
Terra Roxa	04	10,05	0,5672	03 - MÉDIA
Ouro Verde do Oeste	13	10,03	0,566	03 - MÉDIA
Guaira	06	9,5	0,5318	03 - MÉDIA
São Miguel do Iguaçu	26	8,04	0,4378	03 - MÉDIA
Santa Helena	17	7,7	0,4159	03 - MÉDIA
Itaipulândia	23	7,69	0,4153	03 - MÉDIA
Santa Tereza do Oeste	16	7,44	0,3992	02 - BAIXA
Santa Terezinha de Itaipu	27	7,26	0,3876	02 - BAIXA
Tupãssi	05	6,82	0,3593	02 - BAIXA
Matelândia	25	6,73	0,3535	02 - BAIXA
Céu Azul	20	6,21	0,32	02 - BAIXA
Foz do Iguaçu	28	5,64	0,2833	02 - BAIXA
Missal	21	5,6	0,2807	02 - BAIXA
Medianeira	24	5,42	0,2691	02 - BAIXA
Toledo	02	4,6	0,2163	02 - BAIXA
Cascavel	01	4,46	0,2073	02 - BAIXA
Mercedes	07	4,28	0,1957	01 - MUITO BAIXA
Marechal Cândido Rondon	10	3,84	0,1674	01 - MUITO BAIXA
Pato Bragado	11	3,8	0,1648	01 - MUITO BAIXA
Maripá	03	3,35	0,1358	01 - MUITO BAIXA
Entre Rios do Oeste	12	3,19	0,1255	01 - MUITO BAIXA
Nova Santa Rosa	09	3,1	0,1197	01 - MUITO BAIXA
Quatro Pontes	08	1,24	0	01 - MUITO BAIXA

QUADRO 02 – TAXA DE ANALFABETISMO E INDICADOR SINTÉTICO: EDUCAÇÃO - ANALFABETISMO. ORGANIZAÇÃO: OS AUTORES (2018).

FONTE: IBGE: CENSO DEMOGRÁFICO, 2010.

O IBGE considera também, os indivíduos que frequentavam a escola cursando qualquer nível de ensino (fundamental, médio ou superior) na modalidade de Educação a Distância – EAD.

Torna-se relevante mencionar que, a Emenda Constitucional n. 59 de 2009 estabelece a faixa etária de 4 a 17 anos de escolarização obrigatória em território brasileiro (BRASIL, 2009). Nesta análise consideramos, entretanto, apenas os estudantes na faixa etária de 6 a 14 anos.

Os municípios de Itaipulândia, Quatro Pontes, Santa Helena, Nova Santa Rosa, São José das Palmeiras, Maripá, Mercedes, Santa Terezinha de Itaipu, Entre Rios do Oeste e Pato Bragado apresentaram porcentagens acima de 99% de pessoas entre 6 e 14 anos na escola, o que gera um índice de vulnerabilidade muito baixo. Destacam-se neste grupo de municípios Entre Rios do Oeste e Pato Bragado com 100% de indivíduos entre 6 e 14 anos na escola (Quadro 03).

As porcentagens mais baixas foram evidenciadas nos municípios de Guaíra, com 95,9%, e Foz do Iguaçu, com 96,4% de pessoas entre 6 e 14 anos na escola. Esses dois municípios apresentaram as maiores classes de vulnerabilidade.

Entre os vinte e oito municípios, dezoito apresentaram baixa e muito baixa vulnerabilidade, seis apresentaram média vulnerabilidade e quatro municípios possuíam alta e muito alta vulnerabilidade em relação ao índice de pessoas entre 6 e 14 anos na escola.

MUNICÍPIOS	Nº:	CLASSES EM %	ISVS	VULNERABILIDADE ISVS
Guaira	18	95,9	0	05 - MUITO ALTA
Foz do Iguaçu	22	96,4	0,1219	05 - MUITO ALTA
São Pedro do Iguaçu	14	97,3	0,3414	04 - ALTA
Missal	21	97,5	0,3902	04 - ALTA
Santa Tereza do Oeste	16	97,7	0,439	03 - MÉDIA
Terra Roxa	04	97,7	0,439	03 - MÉDIA
Vera Cruz do Oeste	19	97,7	0,439	03 - MÉDIA
Ramilândia	22	97,8	0,4634	03 - MÉDIA
Cascavel	01	98,1	0,5365	03 - MÉDIA
Diamante D'Oeste	18	98,3	0,5853	03 - MÉDIA
Céu Azul	20	98,4	0,6097	02 - BAIXA
Marechal Cândido Rondon	10	98,5	0,6341	02 - BAIXA
Tupãssi	05	98,6	0,6585	02 - BAIXA
Matelândia	25	98,7	0,6829	02 - BAIXA
Medianeira	24	98,7	0,6829	02 - BAIXA
Toledo	02	98,7	0,6829	02 - BAIXA
Ouro Verde do Oeste	13	98,9	0,7317	02 - BAIXA
São Miguel do Iguaçu	26	99	0,756	02 - BAIXA
Itaipulândia	23	99,2	0,8048	01 - MUITO BAIXA
Quatro Pontes	08	99,2	0,8048	01 - MUITO BAIXA
Santa Helena	17	99,4	0,8536	01 - MUITO BAIXA
Nova Santa Rosa	09	99,5	0,878	01 - MUITO BAIXA
São José das Palmeiras	14	99,5	0,878	01 - MUITO BAIXA
Maripá	03	99,6	0,9024	01 - MUITO BAIXA
Mercedes	07	99,6	0,9024	01 - MUITO BAIXA
Santa Terezinha de Itaipu	27	99,6	0,9024	01 - MUITO BAIXA
Entre Rios do Oeste	12	100	1	01 - MUITO BAIXA
Pato Bragado	11	100	1	01 - MUITO BAIXA

QUADRO 03 - PORCENTAGEM DE ALUNOS ENTRE 6 A 14 ANOS NA ESCOLA E INDICADOR SINTÉTICO: EDUCAÇÃO - 6 A 14 ANOS NA ESCOLA. ORGANIZAÇÃO: OS AUTORES (2018). FONTE: IBGE: CENSO DEMOGRÁFICO, 2010.

Outro índice analisado para a variável Educação foi a porcentagem de pessoas que nunca frequentaram a escola. De acordo com o IBGE (2010), considera-se quem nunca frequentou a escola, o indivíduo que em nenhum momento efetuou matrícula em creche ou escola (Quadro 04).

MUNICÍPIOS	Nº:	CLASSES EM %	ISVS	VULNERABILIDADE ISVS
São José das Palmeiras	14	8,6	1	05 - MUITO ALTA
Ramilândia	22	8,4	0,974	05 - MUITO ALTA
Vera Cruz do Oeste	19	8	0,922	05 - MUITO ALTA
Diamante D'Oeste	18	7,8	0,8961	05 - MUITO ALTA
São Pedro do Iguaçu	15	7,7	0,8831	05 - MUITO ALTA
Terra Roxa	04	7,4	0,8441	05 - MUITO ALTA
Guaira	06	7,1	0,8051	05 - MUITO ALTA
Ouro Verde do Oeste	13	6,9	0,7792	04 - ALTA
São Miguel do Iguaçu	26	6,6	0,7402	04 - ALTA
Santa Tereza do Oeste	16	5,9	0,6493	04 - ALTA
Foz do Iguaçu	28	5	0,5324	03 - MÉDIA
Matelândia	25	4,9	0,5194	03 - MÉDIA
Tupãssi	05	4,4	0,4545	03 - MÉDIA
Céu Azul	20	4,1	0,4155	03 - MÉDIA
Medianeira	24	4	0,4025	03 - MÉDIA
Cascavel	01	3,5	0,3376	02 - BAIXA
Santa Helena	17	3,4	0,3246	02 - BAIXA
Mercedes	07	3,3	0,3116	02 - BAIXA
Santa Terezinha de Itaipu	27	3,1	0,2857	02 - BAIXA
Toledo	02	3,1	0,2857	02 - BAIXA
Itaipulândia	23	2,9	0,2597	02 - BAIXA
Maripá	03	2,8	0,2467	02 - BAIXA
Marechal Cândido Rondon	10	2,7	0,2337	02 - BAIXA
Missal	21	2,5	0,2077	02 - BAIXA
Pato Bragado	11	1,6	0,0909	01 - MUITO BAIXA
Nova Santa Rosa	09	1,5	0,0779	01 - MUITO BAIXA
Entre Rios do Oeste	12	1,1	0,0259	01 - MUITO BAIXA
Quatro Pontes	08	0,9	0	01 - MUITO BAIXA

QUADRO 04 - PORCENTAGEM DE PESSOAS QUE NUNCA FREQUENTARAM A ESCOLA E INDICADOR SINTÉTICO: EDUCAÇÃO - NUNCA FREQUENTARAM ESCOLA. ORGANIZAÇÃO: OS AUTORES (2018).  
FONTE: IBGE: CENSO DEMOGRÁFICO, 2010.

Nos municípios inseridos na BP3 as maiores taxas e índices de vulnerabilidade de pessoas que nunca frequentaram escola correspondem a São José das Palmeiras com 8,6%, Ramilândia com 8,4%, Vera Cruz do Oeste com 8%, Diamante do Oeste com 7,8%, São Pedro do Iguaçu com 7,7%, Terra Roxa com 7,4% e Guaira com 7,1%. Esses municípios apresentaram a maior classe de vulnerabilidade (vulnerabilidade muito alta).

Já as menores taxas e índices correspondem aos municípios de Quatro Pontes (0,9%), Entre Rios do Oeste (1,1%), Nova Santa Rosa (1,5%) e Pato Bragado (1,6%), sendo classificados com vulnerabilidade muito baixa.

Dos vinte e oito municípios analisados, treze apresentaram vulnerabilidade baixa e muito baixa, cinco apresentaram vulnerabilidade média e dez municípios apresentaram alta e muito alta vulnerabilidade.

Foram analisados também os dados correspondentes ao total de pessoas entre 0 e 14 anos de idade. Entende-se que quanto maior o número de indivíduos dentro dessa faixa etária, maior será o investimento pelo setor público, tais como

em políticas educacionais. Assim, quanto maior a porcentagem de pessoas nesta faixa etária, maior será o índice de vulnerabilidade, e quanto menor a porcentagem, menor será a vulnerabilidade nos municípios.

As maiores porcentagens de pessoas entre 0 e 14 anos de idade foram evidenciados em Ramlândia (26,7%), Diamante do Oeste (26,2%), Foz do Iguaçu (25,5%) e Santa Teresa do Oeste (25,4%). Esses municípios apresentaram muito alta vulnerabilidade (Quadro 05).

As menores porcentagens foram encontradas nos municípios de Maripá com 19,1% de pessoas entre 0 e 14 anos de idade, Quatro Pontes com 19,3%, Nova Santa Rosa com 20,3%, Missal e Marechal Cândido Rondon com 20,5%.

MUNICÍPIOS	Nº:	CLASSES EM %	ISVS	VULNERABILIDADE ISVS
Ramlândia	22	26,7	1	05 - MUITO ALTA
Diamante D'Oeste	18	26,2	0,9342	05 - MUITO ALTA
Foz do Iguaçu	28	25,5	0,8421	05 - MUITO ALTA
Santa Tereza do Oeste	16	25,4	0,8289	05 - MUITO ALTA
Guaira	06	24,1	0,6578	04 - ALTA
Matelândia	25	23,7	0,6052	04 - ALTA
Santa Terezinha de Itaipu	27	23,5	0,5789	03 - MÉDIA
São Miguel do Iguaçu	26	23,1	0,5263	03 - MÉDIA
Itaipulândia	23	22,9	0,5	03 - MÉDIA
Cascavel	01	22,7	0,4736	03 - MÉDIA
São José das Palmeiras	14	22,5	0,4473	03 - MÉDIA
Vera Cruz do Oeste	19	22,3	0,421	03 - MÉDIA
Ouro Verde do Oeste	13	22,2	0,4078	03 - MÉDIA
São Pedro do Iguaçu	15	22,2	0,4078	03 - MÉDIA
Medianeira	24	22,1	0,3947	02 - BAIXA
Pato Bragado	11	21,9	0,3684	02 - BAIXA
Santa Helena	17	21,8	0,3552	02 - BAIXA
Mercedes	07	21,6	0,3289	02 - BAIXA
Tupãssi	05	21,6	0,3289	02 - BAIXA
Céu Azul	20	21,5	0,3157	02 - BAIXA
Toledo	02	21,5	0,3157	02 - BAIXA
Terra Roxa	04	21,4	0,3026	02 - BAIXA
Entre Rios do Oeste	12	20,9	0,2368	02 - BAIXA
Marechal Cândido Rondon	10	20,5	0,1842	01 - MUITO BAIXA
Missal	21	20,5	0,1842	01 - MUITO BAIXA
Nova Santa Rosa	09	20,3	0,1578	01 - MUITO BAIXA
Quatro Pontes	08	19,3	0,0263	01 - MUITO BAIXA
Maripá	03	19,1	0	01 - MUITO BAIXA

QUADRO 05 - PORCENTAGEM DA POPULAÇÃO ENTRE 0 E 14 ANOS E INDICADOR SINTÉTICO: EDUCAÇÃO - POPULAÇÃO ENTRE 0 E 14 ANOS. ORGANIZAÇÃO: OS AUTORES (2018). FONTE: IBGE: CENSO DEMOGRÁFICO, 2010.

Ao todo, quatorze municípios possuíam baixa a muito baixa vulnerabilidade, oito, vulnerabilidade média, e seis municípios apresentaram alta e muito alta vulnerabilidade.

Os quatro índices analisados anteriormente entre os municípios distribuí-

dos na bacia hidrográfica do Paraná 3, depois de agrupados em ambiente SIG, permitiram a elaboração da carta síntese do Índice Sintético de Vulnerabilidade Social correspondente a variável Educação (Figura 02).

A carta síntese permitiu a identificação e espacialização dos municípios que apresentam maior ou menor vulnerabilidade social em relação as quatro variáveis descritas anteriormente.

Por meio do cruzamento dos dados correspondente a variável Educação, evidenciou-se que os melhores índices (vulnerabilidade muito baixa) são encontrados nos seguintes municípios: Maripá, Mercedes, Quatro Pontes, Nova Santa Rosa, Marechal Cândido Rondon, Pato Bragado e Entre Rios do Oeste.

Entre os municípios que apresentaram vulnerabilidade baixa estão: Cascavel, Toledo, Tupãssi, Santa Helena, Céu Azul, Missal, Itaipulândia, Medianeira e Santa Terezinha de Itaipu.

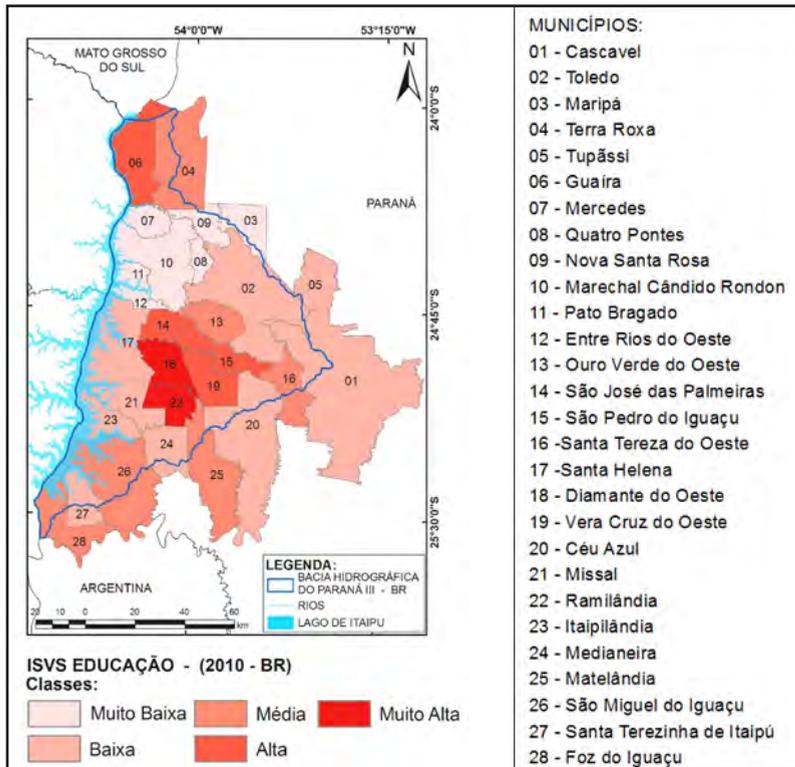


FIGURA 02 – CARTA SÍNTESE DO ÍNDICE SINTÉTICO DE VULNERABILIDADE SOCIAL – VARIÁVEL: EDUCAÇÃO. ORGANIZAÇÃO E ELABORAÇÃO: OS AUTORES (2018).

Com vulnerabilidade média a carta síntese revelou os seguintes municípios: Terra Roxa, Ouro Verde do Oeste, Santa Tereza do Oeste, Matelândia, São Miguel do Iguaçu e Foz do Iguaçu.

As classes de vulnerabilidade alta corresponderam aos seguintes municípios: Guaíra, São José das Palmeiras, São Pedro do Iguaçu e Vera Cruz do Oeste.

Já os municípios que apresentaram os piores índices de vulnerabilidade (vulnerabilidade muito alta) foram: Ramilândia e Diamante do Oeste.

No total, dezesseis municípios apresentaram vulnerabilidade baixa e muito baixa, seis vulnerabilidades média e seis com alta e muito alta vulnerabilidade.

Os quatro índices analisados e agrupados na carta síntese do índice sintético de vulnerabilidade social – variável Educação, permitiram uma aproximação frente a realidade educacional nos municípios estudados.

A carta síntese revelou que nesses municípios existem variadas classes de vulnerabilidade, demonstrando que os níveis de investimentos em políticas públicas voltadas para o desenvolvimento da educação apresentam realidades distintas de acordo com o município investigado.

Dessa maneira, considerando que a educação é primordial para o desenvolvimento social e econômico de uma sociedade, há a necessidade de maiores investimentos nesse setor, tanto para melhorar sua qualidade, quanto para reduzir as disparidades entre os municípios analisados.

## ISVS RENDA

Para a elaboração dos indicadores correspondente a variável Renda, foram utilizados os seguintes dados: população economicamente ativa (PEA), renda média domiciliar *per capita*, taxa de pobreza e taxa de pobreza extrema.

De acordo com o IBGE (2010), a população economicamente ativa refere-se à população em idade ativa (10 anos ou mais) que estavam desenvolvendo alguma atividade contínua ou regular, ou que se encontravam a procura de trabalho na semana da realização do censo. Na área de estudo, os municípios que apresentaram as maiores taxas em relação ao PEA foram: Pato Bragado (61,75%), Entre Rios do Oeste (62,88%), Maripá (63,15%) e Nova Santa Rosa (65,02%). Esses municípios evidenciaram a menor classe de vulnerabilidade, ou seja, a muito baixa (Quadro 06).

No total, doze municípios foram classificados com vulnerabilidade baixa e muito baixa, cinco com média vulnerabilidade e onze foram classificados com alta e muito alta vulnerabilidade em relação ao índice de porcentagem da população economicamente ativa.

MUNICÍPIOS	CLASSES EM %	ISVS	VULNERABILIDADE ISVS
Ramilândia	44,99	0	05 - MUITO ALTA
Vera Cruz do Oeste	48,07	0,1537	05 - MUITO ALTA
Santa Tereza do Oeste	49,79	0,2396	04 - ALTA
São José das Palmeiras	50,7	0,285	04 - ALTA
Ouro Verde do Oeste	50,77	0,2885	04 - ALTA
Diamante D'Oeste	51,78	0,3389	04 - ALTA
São Miguel do Iguaçú	51,88	0,3439	04 - ALTA
São Pedro do Iguaçú	52,01	0,3504	04 - ALTA
Santa Terezinha de Itaipu	52,02	0,3509	04 - ALTA
Foz do Iguaçú	52,14	0,3569	04 - ALTA
Guaira	52,19	0,3594	04 - ALTA
Missal	54,55	0,4772	03 - MÉDIA
Matelândia	56,02	0,5506	03 - MÉDIA
Itaipulândia	56,07	0,5531	03 - MÉDIA
Tupãssi	56,16	0,5576	03 - MÉDIA
Cascavel	56,38	0,5686	03 - MÉDIA
Santa Helena	57,9	0,6445	02 - BAIXA
Marechal Cândido Rondon	58,86	0,6924	02 - BAIXA
Terra Roxa	58,86	0,6924	02 - BAIXA
Toledo	58,87	0,6929	02 - BAIXA
Medianeira	59,24	0,7114	02 - BAIXA
Mercedes	59,25	0,7119	02 - BAIXA
Céu Azul	59,53	0,7259	02 - BAIXA
Quatro Pontes	60	0,7493	02 - BAIXA
Pato Bragado	61,75	0,8367	01 - MUITO BAIXA
Entre Rios do Oeste	62,88	0,8931	01 - MUITO BAIXA
Maripá	63,15	0,9066	01 - MUITO BAIXA
Nova Santa Rosa	65,02	1	01 - MUITO BAIXA

QUADRO 06 – PORCENTAGEM DA PEA E INDICADOR SINTÉTICO: RENDA – POPULAÇÃO ECONOMICAMENTE ATIVA. ORGANIZAÇÃO: OS AUTORES (2018).  
FONTE: IBGE: CENSO DEMOGRÁFICO, 2010.

Foram analisados também, dados correspondentes a renda média domiciliar *per capita* nos municípios inseridos na área de estudo. Os dados correspondentes a renda média domiciliar *per capita* provêm da divisão do rendimento pelo número de moradores do domicílio particular (IBGE, 2010). A elaboração deste índice de vulnerabilidade se deu por meio da porcentagem em relação ao total de dois salários mínimos, que no período do censo correspondia a 1020,00 Reais.

MUNICÍPIOS	CLASSES EM %	ISVS	VULNERABILIDADE ISVS
Ramilândia	40,2	0	05 - MUITO ALTA
Diamante D'Oeste	43,2	0,0501	05 - MUITO ALTA
São José das Palmeiras	54,9	0,2458	04 - ALTA
São Pedro do Iguaçu	55,2	0,2508	04 - ALTA
Santa Tereza do Oeste	55,5	0,2558	04 - ALTA
Ouro Verde do Oeste	56,3	0,2692	04 - ALTA
Terra Roxa	59,5	0,3227	04 - ALTA
Vera Cruz do Oeste	60	0,3311	04 - ALTA
Missal	62,8	0,3779	04 - ALTA
Mercedes	63,2	0,3846	04 - ALTA
Santa Terezinha de Itaipu	65,6	0,4247	03 - MÉDIA
Matelândia	66,5	0,4397	03 - MÉDIA
Tupássi	68,1	0,4665	03 - MÉDIA
São Miguel do Iguaçu	70,3	0,5033	03 - MÉDIA
Nova Santa Rosa	74,2	0,5685	03 - MÉDIA
Céu Azul	74,3	0,5702	03 - MÉDIA
Guaira	75,2	0,5852	03 - MÉDIA
Maripá	75,7	0,5936	03 - MÉDIA
Santa Helena	76,9	0,6137	02 - BAIXA
Foz do Iguaçu	78,8	0,6454	02 - BAIXA
Pato Bragado	80,8	0,6789	02 - BAIXA
Toledo	84,7	0,7542	02 - BAIXA
Medianeira	88,2	0,8026	01 - MUITO BAIXA
Cascavel	96,9	0,9481	01 - MUITO BAIXA
Entre Rios do Oeste	99	0,9832	01 - MUITO BAIXA
Itaipulândia	99,1	0,9849	01 - MUITO BAIXA
Marechal Cândido Rondon	99,9	0,9983	01 - MUITO BAIXA
Quatro Pontes	100	1	01 - MUITO BAIXA

QUADRO 07 – PORCENTAGEM DA RENDA MÉDIA DOMICILIAR PER CAPITA SOBRE DOIS SALÁRIOS MÍNIMOS E INDICADOR SINTÉTICO: RENDA – RENDA MÉDIA DOMICILIAR. ORGANIZAÇÃO: OS AUTORES (2018).  
FONTE: IBGE: CENSO DEMOGRÁFICO, 2010.

Entre os municípios destacam-se: Medianeira (88,2%), Cascavel (96,9%), Entre Rios do Oeste (99%), Itaipulândia (99,1%), Marechal Cândido Rondon (99,9%) e Quatro Pontes (100%). Esses municípios apresentaram as maiores porcentagens correspondente a renda média domiciliar *per capita* sendo classificados com índice de vulnerabilidade muito baixo (Quadro 07).

Já os municípios que apresentaram as menores porcentagens foram: Ramilândia (40,2%) e Diamante do Oeste (43,2%), classificados como de vulnerabilidade muito alta.

Dos municípios analisados, dez foram classificados com vulnerabilidade baixa e muito baixa, oito com média vulnerabilidade e dez com alta e muito alta vulnerabilidade em relação a renda média domiciliar *per capita*.

Os dados referentes a taxa de pobreza indicam, segundo o IBGE (2010) e o Iparde (2018), a porcentagem total de pessoas com renda domiciliar per capita igual ou inferior a R\$ 140,00 reais mensais ou o equivalente a US\$ 2,7 dólares por dia (valor correspondente ao mês de agosto de 2010).

Na área de estudo os municípios que apresentaram as menores taxas foram: Tupãssi (4,17%), Medianeira (3,93%), Cascavel (3,27%), Céu Azul (3,26%), Entre Rios do Oeste (3,07%), Nova Santa Rosa (2,94%), Toledo (2,88%), Marechal Cândido Rondon (2,15%), Maripá (2,11%), Quatro Pontes (0,93%) e Pato Bragado (0,84%), o que significa que foram classificados com índice de vulnerabilidade muito baixa (Quadro 08).

Foram elaborados também os índices com as taxas de pobreza extrema. Segundo o IPEA (2011), a pobreza extrema no Brasil é definida pela quantidade de indivíduos com renda domiciliar per capita igual ou inferior a R\$ 70,00 reais mensais, correspondente ao mês de agosto de 2010.

As menores taxas de pobreza extrema foram observadas nos municípios de Foz do Iguaçu, Matelândia, São José das Palmeiras, Itaipulândia, Ouro Verde do Oeste, Santa Helena e Tupãssi, ambos com porcentagens entre 1,04% e 1,75% do total da população (Quadro 09). Destaque também para os municípios de Medianeira, Cascavel, Céu Azul, Toledo, Marechal Cândido Rondon, Entre Rios do Oeste, Maripá e Nova Santa Rosa que apresentaram taxas entre 0,13% e 0,87%. Pato Bragado e Quatro Pontes foram os únicos municípios que apresentaram 0% do total da população em extrema pobreza.

MUNICÍPIOS	CLASSES EM %	ISVS	VULNERABILIDADE ISVS
Ramilândia	21,21	1	05 - MUITO ALTA
Diamante D'Oeste	20,44	0,9621	05 - MUITO ALTA
Vera Cruz do Oeste	14,51	0,671	04 - ALTA
Guaira	11,7	0,5331	03 - MÉDIA
São Miguel do Iguaçu	10,86	0,4918	03 - MÉDIA
São Pedro do Iguaçu	9,55	0,4275	03 - MÉDIA
Santa Tereza do Oeste	8,81	0,3912	02 - BAIXA
São José das Palmeiras	8,35	0,3686	02 - BAIXA
Missal	8,1	0,3564	02 - BAIXA
Mercedes	7,41	0,3225	02 - BAIXA
Matelândia	7,4	0,322	02 - BAIXA
Foz do Iguaçu	7,37	0,3205	02 - BAIXA
Terra Roxa	7,33	0,3186	02 - BAIXA
Santa Helena	6,48	0,2768	02 - BAIXA
Santa Terezinha de Itaipu	6,48	0,2768	02 - BAIXA
Itaipulândia	5,62	0,2346	02 - BAIXA
Ouro Verde do Oeste	5,51	0,2292	02 - BAIXA
Tupãssi	4,17	0,1634	01 - MUITO BAIXA
Medianeira	3,93	0,1516	01 - MUITO BAIXA
Cascavel	3,27	0,1192	01 - MUITO BAIXA
Céu Azul	3,26	0,1188	01 - MUITO BAIXA
Entre Rios do Oeste	3,07	0,1094	01 - MUITO BAIXA
Nova Santa Rosa	2,94	0,103	01 - MUITO BAIXA
Toledo	2,88	0,1001	01 - MUITO BAIXA
Marechal Cândido Rondon	2,15	0,0643	01 - MUITO BAIXA
Maripá	2,11	0,0623	01 - MUITO BAIXA
Quatro Pontes	0,93	0,0044	01 - MUITO BAIXA
Pato Bragado	0,84	0	01 - MUITO BAIXA

QUADRO 08 - TAXA DE POBREZA E INDICADOR SINTÉTICO: RENDA - POBREZA. ORGANIZAÇÃO: OS AUTORES (2018). FONTE: IBGE: CENSO DEMOGRÁFICO, 2010.

MUNICÍPIOS	CLASSES EM %	ISVS	VULNERABILIDADE ISVS
Diamante D'Oeste	9,89	1	05 - MUITO ALTA
Ramilândia	9,37	0,9474	05 - MUITO ALTA
Vera Cruz do Oeste	6,32	0,639	04 - ALTA
Missal	5,39	0,5449	03 - MÉDIA
São Miguel do Iguaçu	4,05	0,4095	03 - MÉDIA
Guaira	3,47	0,3508	02 - BAIXA
Santa Tereza do Oeste	2,73	0,276	02 - BAIXA
São Pedro do Iguaçu	2,61	0,2639	02 - BAIXA
Mercedes	2,33	0,2355	02 - BAIXA
Santa Terezinha de Itaipu	2,05	0,2072	02 - BAIXA
Terra Roxa	1,98	0,2002	02 - BAIXA
Foz do Iguaçu	1,75	0,1769	01 - MUITO BAIXA
Matelândia	1,7	0,1718	01 - MUITO BAIXA
São José das Palmeiras	1,55	0,1567	01 - MUITO BAIXA
Itaipulândia	1,47	0,1486	01 - MUITO BAIXA
Ouro Verde do Oeste	1,39	0,1405	01 - MUITO BAIXA
Santa Helena	1,08	0,1092	01 - MUITO BAIXA
Tupãssi	1,04	0,1051	01 - MUITO BAIXA
Medianeira	0,87	0,0879	01 - MUITO BAIXA
Cascavel	0,8	0,0808	01 - MUITO BAIXA
Céu Azul	0,8	0,0808	01 - MUITO BAIXA
Toledo	0,78	0,0788	01 - MUITO BAIXA
Marechal Cândido Rondon	0,58	0,0586	01 - MUITO BAIXA
Entre Rios do Oeste	0,41	0,0414	01 - MUITO BAIXA
Maripá	0,29	0,0293	01 - MUITO BAIXA
Nova Santa Rosa	0,13	0,0131	01 - MUITO BAIXA
Pato Bragado	0	0	01 - MUITO BAIXA
Quatro Pontes	0	0	01 - MUITO BAIXA

QUADRO 09 – TAXA DE POBREZA EXTREMA E INDICADOR SINTÉTICO:  
RENDA – POBREZA EXTREMA. ORGANIZAÇÃO: OS AUTORES (2018).  
FONTE: IBGE: CENSO DEMOGRÁFICO, 2010.

As maiores porcentagens foram encontradas nos municípios de Ramilândia, com 9,37% e Diamante do Oeste, com 9,89% do total de sua população em condições de extrema pobreza. Esses municípios apresentaram as maiores classes de vulnerabilidade (muito alta).

Entre os municípios analisados, vinte e três apresentaram baixa e muito baixa vulnerabilidade, dois média vulnerabilidade e três apresentaram as classes de alta e muito alta vulnerabilidade.

Assim como elaborado para a variável Educação, foram agrupados os dados correspondentes a variável Renda que resultou na carta síntese do índice sintético de vulnerabilidade social dos municípios inseridos total ou parcialmente na área de estudo (Figura 03).

Dos municípios na área de estudo, os que apresentaram os menores índices de vulnerabilidade (muito baixa) foram: Cascavel, Toledo, Maripá, Quatro Pontes, Nova Santa Rosa, Marechal Cândido Rondon, Pato Bragado, Entre Rios do Oeste, Céu Azul e Medianeira.

Com vulnerabilidade baixa destacaram-se os seguintes municípios: Terra Roxa, Tupãssi, Mercedes, Ouro Verde do Oeste, São José das Palmeiras, Santa Helena, Itaipulândia, Matelândia, Santa Terezinha de Itaipu e Foz do Iguaçu.

Os municípios que apresentaram vulnerabilidade média foram: Guaíra, São Pedro do Iguaçu, Santa Tereza do Oeste, Missal e São Miguel do Iguaçu.

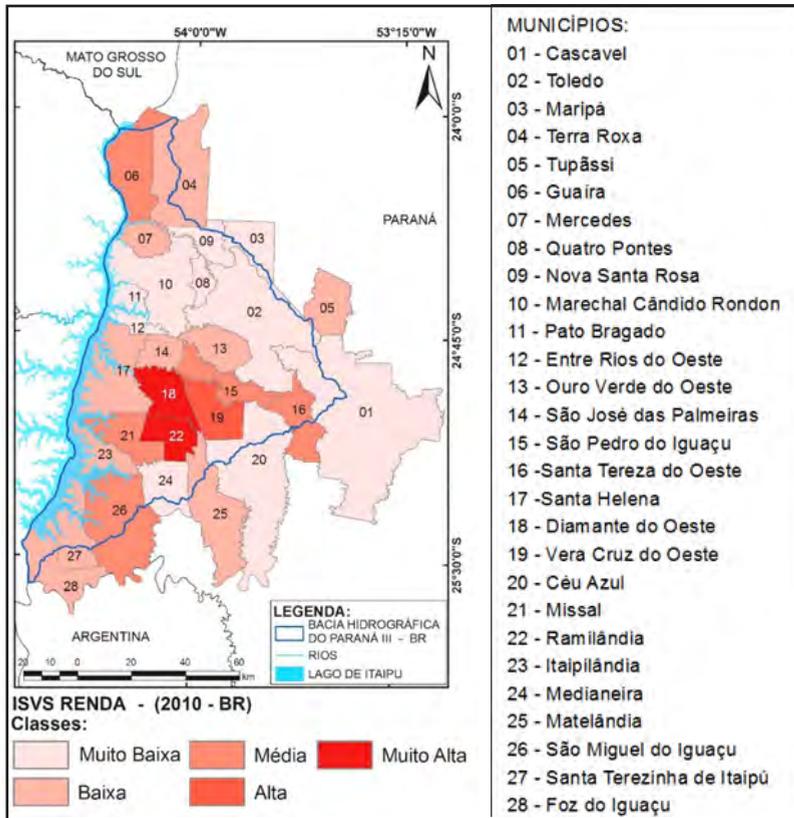


FIGURA 03 – CARTA SÍNTESE DO ÍNDICE SINTÉTICO DE VULNERABILIDADE SOCIAL – VARIÁVEL: RENDA. ORGANIZAÇÃO E ELABORAÇÃO: OS AUTORES (2018).

Os índices de vulnerabilidade alta e muito alta foram evidenciados nos municípios de Vera Cruz do Oeste, Diamante do Oeste e Ramilândia.

Ao todo, vinte municípios foram classificados com vulnerabilidade baixa e muito baixa, cinco com média e três com as maiores classes de vulnerabilidade (alta e muito alta).

## ISVS QUALIDADE DA HABITAÇÃO

Para a variável Qualidade da Habitação foram utilizados os seguintes dados: água canalizada, coleta de lixo, energia elétrica, domicílios com somente um quarto e domicílios casa própria. A seleção dos dados pautou-se, em grande parte, em serviços básicos, como os dados de saneamento, pois compreende-se que os mesmos são fundamentais para a melhoria da qualidade de vida da população, como também, evidenciam melhor acesso aos serviços públicos e as condições de moradia. Assim quanto maior a oferta desses serviços à população, menor o grau de vulnerabilidade social dos municípios em estudo.

De acordo com o IBGE (2010), os domicílios que possuíam água canalizada (Quadro 10) correspondiam as seguintes formas de abastecimento: rede geral de distribuição; poço ou nascente na/ou fora da propriedade; carro-pipa; água da chuva armazenada em cisterna ou de outra forma; rios, açudes, lagos e igarapés; ou ainda outra forma que não as relatadas anteriormente.

MUNICÍPIOS	CLASSES EM %	ISVS	VULNERABILIDADE ISVS
Ramilândia	81,81	0	05 - MUITO ALTA
Diamante D'Oeste	86,09	0,3418	04 - ALTA
São José das Palmeiras	87,68	0,4688	03 - MÉDIA
Ouro Verde do Oeste	87,75	0,4744	03 - MÉDIA
São Miguel do Iguaçu	88,3	0,5183	03 - MÉDIA
Guaira	88,6	0,5423	03 - MÉDIA
São Pedro do Iguaçu	88,95	0,5702	03 - MÉDIA
Missal	89,03	0,5766	03 - MÉDIA
Matelândia	89,2	0,5902	03 - MÉDIA
Pato Bragado	89,34	0,6014	02 - BAIXA
Santa Terezinha de Itaipu	89,48	0,6126	02 - BAIXA
Cascavel	89,92	0,6477	02 - BAIXA
Foz do Iguaçu	89,99	0,6533	02 - BAIXA
Céu Azul	90,18	0,6685	02 - BAIXA
Santa Helena	90,19	0,6693	02 - BAIXA
Santa Tereza do Oeste	90,33	0,6805	02 - BAIXA
Marechal Cândido Rondon	90,66	0,7068	02 - BAIXA
Entre Rios do Oeste	90,7	0,71	02 - BAIXA
Terra Roxa	90,91	0,7268	02 - BAIXA
Tupãssi	91,15	0,746	02 - BAIXA
Maripá	91,18	0,7484	02 - BAIXA
Toledo	91,64	0,7851	02 - BAIXA
Itaipulândia	91,73	0,7923	02 - BAIXA
Nova Santa Rosa	91,79	0,7971	02 - BAIXA
Quatro Pontes	92,38	0,8442	01 - MUITO BAIXA
Vera Cruz do Oeste	92,69	0,869	01 - MUITO BAIXA
Medianeira	92,92	0,8873	01 - MUITO BAIXA
Mercedes	94,33	1	01 - MUITO BAIXA

QUADRO 10 – TAXA DE ÁGUA CANALIZADA E INDICADOR SINTÉTICO: ÁGUA CANALIZADA. ORGANIZAÇÃO: OS AUTORES (2018).  
FONTE: IBGE: CENSO DEMOGRÁFICO, 2010.

O ISVS correspondente aos domicílios que possuíam ou não água canalizada, mostrou que os municípios que apresentaram os melhores índices foram: Quatro Pontes

(92,38%), Vera Cruz do Oeste (92,69%), Medianeira (92,92%) e Mercedes (94,33%), sendo esses, classificados com índice de vulnerabilidade muito baixa.

Já o menor índice obtido foi do município de Ramilândia, o que indica menor porcentagem de domicílios com água canalizada (vulnerabilidade muito alta).

Em relação ao índice de vulnerabilidade correspondente aos domicílios que possuíam ou não água canalizada, dezenove apresentaram baixa e muito baixa vulnerabilidade, sete média vulnerabilidade e apenas dois apresentaram alta e muito alta vulnerabilidade.

Os dados referentes ao destino do lixo foram derivados de dois modos de coleta, os coletados diretamente e os coletados indiretamente. Conforme o IBGE (2010) o coletado diretamente realizava-se quando o lixo do domicílio era coletado diretamente por serviço de empresa pública ou privada. Já o coletado indiretamente correspondia ao lixo que era depositado em uma caçamba, tanque ou depósito, fora do domicílio, para depois ser coletado por serviço de empresa pública ou privada.

Conforme observado no Quadro 11 os melhores índices são verificados nos municípios de Toledo (91,94%), Santa Terezinha de Itaipu (93,2%), Medianeira (94,83%), Cascavel (95,48%), Itaipulândia (98,92%) e Foz do Iguaçu (99,04%). Esses municípios apresentaram as maiores porcentagens do total dos domicílios que possuíam, direta ou indiretamente, coleta de lixo.

MUNICÍPIOS	CLASSES EM %	ISVS	VULNERABILIDADE ISVS
Ramilândia	53,92	0	05 - MUITO ALTA
Mercedes	61,1	0,1591	05 - MUITO ALTA
Diamante D'Oeste	65,3	0,2522	04 - ALTA
São José das Palmeiras	66,91	0,2878	04 - ALTA
Quatro Pontes	67,22	0,2947	04 - ALTA
Ouro Verde do Oeste	71,42	0,3878	04 - ALTA
São Pedro do Iguaçu	71,74	0,3949	04 - ALTA
Maripá	72,18	0,4046	03 - MÉDIA
Nova Santa Rosa	74,27	0,451	03 - MÉDIA
Entre Rios do Oeste	79,15	0,5591	03 - MÉDIA
Vera Cruz do Oeste	80,38	0,5864	03 - MÉDIA
Pato Bragado	80,39	0,5866	03 - MÉDIA
São Miguel do Iguaçu	81,04	0,601	02 - BAIXA
Céu Azul	81,05	0,6012	02 - BAIXA
Tupãssi	82,95	0,6433	02 - BAIXA
Missal	83,14	0,6476	02 - BAIXA
Terra Roxa	83,26	0,6502	02 - BAIXA
Santa Tereza do Oeste	84,44	0,6764	02 - BAIXA
Matelândia	86,35	0,7187	02 - BAIXA
Santa Helena	86,4	0,7198	02 - BAIXA
Marechal Cândido Rondon	87,58	0,746	02 - BAIXA
Guaira	89,78	0,7947	02 - BAIXA
Toledo	91,94	0,8426	01 - MUITO BAIXA
Santa Terezinha de Itaipu	93,2	0,8705	01 - MUITO BAIXA
Medianeira	94,83	0,9066	01 - MUITO BAIXA
Cascavel	95,48	0,921	01 - MUITO BAIXA
Itaipulândia	98,92	0,9973	01 - MUITO BAIXA
Foz do Iguaçu	99,04	1	01 - MUITO BAIXA

QUADRO 11 - TAXA DE COLETA DE LIXO E INDICADOR SINTÉTICO: COLETA DE LIXO. ORGANIZAÇÃO: OS AUTORES (2018).  
FONTE: IBGE: CENSO DEMOGRÁFICO, 2010.

Já os piores indicadores foram evidenciados nos municípios de Ramilândia com 53,92% e Mercedes com 61,1% dos domicílios que possuíam coleta de lixo.

Ao todo, dezesseis municípios apresentaram baixa e muito baixa vulnerabilidade, cinco média vulnerabilidade e sete com alta e muito alta vulnerabilidade.

Os dados referentes aos domicílios que possuíam ou não energia elétrica correspondiam aos atendidos por companhia distribuidora, eólica, solar, gerador, entre outras fontes de distribuição (IBGE, 2010).

Dos municípios estudados, os melhores índices corresponderam aos municípios de Medianeira, com 93,24% e Mercedes com 94,51% do total de domicílios que possuíam energia elétrica (Quadro 12).

Já os municípios de Diamante do Oeste, Ramilândia e São José das Palmeiras foram os que apresentaram os piores indicadores, respectivamente com 86,21%, 87,3% e 87,82% dos domicílios atendidos.

O índice sintético de vulnerabilidade social correspondente aos domicílios que possuíam ou não energia elétrica revelou um total de sete municípios com baixa e muito baixa vulnerabilidade, onze com média vulnerabilidade e dez com alta e muito alta vulnerabilidade.

MUNICÍPIOS	CLASSES EM %	ISVS	VULNERABILIDADE ISVS
Diamante D'Oeste	86,21	0	05 - MUITO ALTA
Ramilândia	87,3	0,1313	05 - MUITO ALTA
São José das Palmeiras	87,82	0,1939	05 - MUITO ALTA
Ouro Verde do Oeste	87,95	0,2096	04 - ALTA
São Miguel do Iguaçu	88	0,2156	04 - ALTA
Guaira	88,74	0,3048	04 - ALTA
São Pedro do Iguaçu	88,86	0,3192	04 - ALTA
Pato Bragado	89,34	0,3771	04 - ALTA
Matelândia	89,4	0,3843	04 - ALTA
Missal	89,42	0,3867	04 - ALTA
Cascavel	90,02	0,459	03 - MÉDIA
Foz do Iguaçu	90,16	0,4759	03 - MÉDIA
Santa Tereza do Oeste	90,16	0,4759	03 - MÉDIA
Céu Azul	90,23	0,4843	03 - MÉDIA
Santa Terezinha de Itaipu	90,3	0,4927	03 - MÉDIA
Marechal Cândido Rondon	90,62	0,5313	03 - MÉDIA
Santa Helena	90,62	0,5313	03 - MÉDIA
Entre Rios do Oeste	90,7	0,5409	03 - MÉDIA
Terra Roxa	90,91	0,5662	03 - MÉDIA
Maripá	91,18	0,5987	03 - MÉDIA
Tupãssi	91,18	0,5987	03 - MÉDIA
Toledo	91,72	0,6638	02 - BAIXA
Itaipulândia	91,73	0,665	02 - BAIXA
Nova Santa Rosa	91,83	0,6771	02 - BAIXA
Quatro Pontes	92,38	0,7433	02 - BAIXA
Vera Cruz do Oeste	92,72	0,7843	02 - BAIXA
Medianeira	93,24	0,8469	01 - MUITO BAIXA
Mercedes	94,51	1	01 - MUITO BAIXA

QUADRO12 – TAXA DE ENERGIA ELÉTRICA E INDICADOR SINTÉTICO: ENERGIA ELÉTRICA. ORGANIZAÇÃO: OS AUTORES (2018). FONTE: IBGE: CENSO DEMOGRÁFICO, 2010.

Foram quantificados também os índices dos domicílios que possuíam somente um quarto/dormitório, que segundo o IBGE (2010) corresponde ao cômodo que está servindo habitualmente para esta finalidade, por morador do domicílio particular permanente.

O Quadro 13 demonstra que os municípios menos vulneráveis, em relação a variável de municípios com somente um quarto/dormitório, foram Tupãssi (17%) e Ouro Verde do Oeste (13,33%). Já os municípios mais vulneráveis foram Entre Rios do Oeste, com 31,2% e Maripá, com 32,1% do total dos domicílios com somente um quarto/dormitório.

MUNICÍPIOS	CLASSES EM %	ISVS	VULNERABILIDADE ISVS
Maripá	32,1	1	05 - MUITO ALTA
Entre Rios do Oeste	31,2	0,952	05 - MUITO ALTA
Quatro Pontes	28	0,7815	04 - ALTA
Nova Santa Rosa	27,7	0,7655	04 - ALTA
Diamante D'Oeste	25,9	0,6696	04 - ALTA
Marechal Cândido Rondon	25,7	0,659	04 - ALTA
Mercedes	25,7	0,659	04 - ALTA
Medianeira	23,6	0,5471	03 - MÉDIA
Santa Helena	23,4	0,5364	03 - MÉDIA
Foz do Iguaçu	23,3	0,5311	03 - MÉDIA
Cascavel	23	0,5151	03 - MÉDIA
Terra Roxa	22,8	0,5045	03 - MÉDIA
Pato Bragado	22,6	0,4938	03 - MÉDIA
Guaira	21,7	0,4459	03 - MÉDIA
Ramilândia	21,4	0,4299	03 - MÉDIA
Missal	20,5	0,3819	02 - BAIXA
Santa Tereza do Oeste	20,3	0,3713	02 - BAIXA
São Miguel do Iguaçu	20	0,3553	02 - BAIXA
Toledo	20	0,3553	02 - BAIXA
Céu Azul	19,9	0,35	02 - BAIXA
São Pedro do Iguaçu	19,9	0,35	02 - BAIXA
Matelândia	19,4	0,3233	02 - BAIXA
Santa Terezinha de Itaipu	19,4	0,3233	02 - BAIXA
Itaipulândia	19,2	0,3127	02 - BAIXA
São José das Palmeiras	18,3	0,2647	02 - BAIXA
Vera Cruz do Oeste	18,3	0,2647	02 - BAIXA
Tupãssi	17	0,1955	01 - MUITO BAIXA
Ouro Verde do Oeste	13,33	0	01 - MUITO BAIXA

QUADRO13 - PORCENTAGEM DE DOMICÍLIOS COM UM QUARTO E INDICADOR SINTÉTICO: DOMICÍLIOS COM UM QUARTO (MUNICÍPIOS BRASIL). ORGANIZAÇÃO: OS AUTORES (2018). FONTE: IBGE: CENSO DEMOGRÁFICO, 2010.

Na sequência são apresentados os índices dos domicílios segundo a condição de ocupação em que os moradores eram donos do imóvel (casa própria).

Segundo o IBGE (2010), esses representam a soma de domicílios próprios já quitados (quando era de propriedade, total ou parcial, de um ou mais moradores e já estava integralmente pago) e próprio em aquisição (quando era de propriedade, total ou parcial, de um ou mais moradores e ainda não estava integralmente pago).

MUNICÍPIOS	CLASSES EM %	ISVS	VULNERABILIDADE ISVS
Guaira	63,9	0	05 - MUITO ALTA
Marechal Cândido Rondon	65,4	0,1013	05 - MUITO ALTA
Cascavel	65,6	0,1148	05 - MUITO ALTA
Toledo	65,7	0,1216	05 - MUITO ALTA
Santa Terezinha de Itaipu	66,3	0,1621	05 - MUITO ALTA
Terra Roxa	66,4	0,1689	05 - MUITO ALTA
Santa Tereza do Oeste	66,7	0,1891	05 - MUITO ALTA
Entre Rios do Oeste	67,3	0,2297	04 - ALTA
Foz do Iguaçu	67,4	0,2364	04 - ALTA
Vera Cruz do Oeste	67,7	0,2567	04 - ALTA
Pato Bragado	68,1	0,2837	04 - ALTA
Quatro Pontes	68,3	0,2972	04 - ALTA
Medianeira	69	0,3445	04 - ALTA
Ramilândia	69,3	0,3648	04 - ALTA
Nova Santa Rosa	69,6	0,3851	04 - ALTA
Santa Helena	69,7	0,3918	04 - ALTA
Ouro Verde do Oeste	69,8	0,3986	04 - ALTA
Diamante D'Oeste	70	0,4121	03 - MÉDIA
São José das Palmeiras	70,2	0,4256	03 - MÉDIA
São Pedro do Iguaçu	70,6	0,4527	03 - MÉDIA
Itaipulândia	71	0,4797	03 - MÉDIA
Céu Azul	71,2	0,4932	03 - MÉDIA
São Miguel do Iguaçu	71,6	0,5202	03 - MÉDIA
Matelândia	72,7	0,5945	03 - MÉDIA
Maripá	73,8	0,6689	02 - BAIXA
Tupãssi	75	0,75	02 - BAIXA
Mercedes	77,7	0,9324	01 - MUITO BAIXA
Missal	78,7	1	01 - MUITO BAIXA

QUADRO 14 - PORCENTAGEM DE DOMICÍLIOS CASA PRÓPRIA E INDICADOR SINTÉTICO: CASA PRÓPRIA. ORGANIZAÇÃO: OS AUTORES (2018).  
FONTE: IBGE: CENSO DEMOGRÁFICO, 2010.

Conforme evidenciado no Quadro 14, os municípios com as maiores porcentagens de domicílios em que o morador, no período do censo, se caracterizava como o dono do imóvel foram Mercedes (77,7%) e Missal (77,7%). Esses municípios foram classificados muito baixa vulnerabilidade.

Os municípios classificados com muito alta vulnerabilidade foram: Santa Tereza do Oeste (66,7%), Terra Roxa (66,4%), Santa Terezinha de Itaipu (66,3%) Toledo (65,7%), Cascavel (65,6%), Marechal Cândido Rondon (65,4%) e Guaira (63,9%).

A carta síntese (Figura 04), elaborada pela integração dos dados correspondente a variável Qualidade da Habitação evidenciou os maiores índices de vulnerabilidade: (alta) para os municípios de São José das Palmeiras e Diamante do Oeste e (muito alta) para o município de Ramilândia.

Os municípios que apresentaram média vulnerabilidade foram: Guaira, Maripá, Marechal Cândido Rondon, Pato Bragado, Entre Rios do Oeste, Ouro Verde do Oeste, São Pedro do Iguaçu, Missal, Matelândia e São Miguel do Iguaçu.

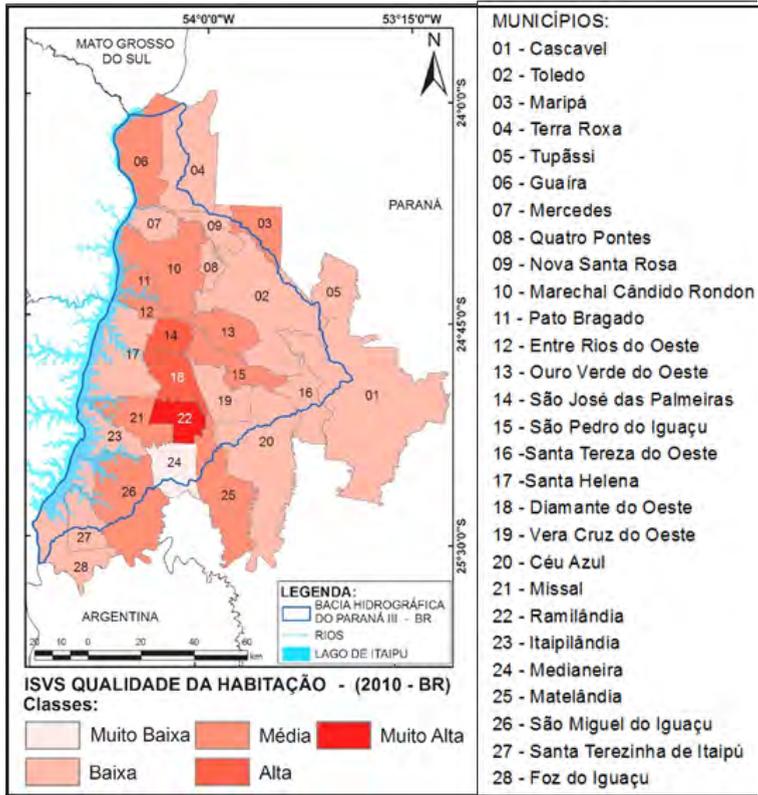


FIGURA 04 – CARTA SÍNTESE DO ÍNDICE SINTÉTICO DE VULNERABILIDADE SOCIAL – VARIÁVEL: QUALIDADE DA HABITAÇÃO. ELABORAÇÃO: OS AUTORES (2018).

Já os municípios que apresentaram as menores vulnerabilidades foram: Terra Roxa, Mercedes, Nova Santa Rosa, Quatro Pontes, Toledo, Tupãssi, Cascavel, Santa Tereza do Oeste, Céu Azul, Vera Cruz do Oeste, Santa Helena, Itaipurulândia, Santa Terezinha de Itaipu e Foz do Iguaçu (vulnerabilidade baixa). Enquanto que Medianeira foi o único município que apresentou muito baixa vulnerabilidade em relação ao ISVS – qualidade da habitação.

## ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

O conhecimento das desigualdades/vulnerabilidades sociais, seja pelos gestores públicos ou privados, apresentam-se fundamentais na elaboração de estratégias de desenvolvimento que busquem a redução das disparidades regionais. Esses estudos permitem conhecer melhor a realidade da sociedade e o conhecimento espacial de áreas mais ou menos vulneráveis do ponto de vista econômico, político e cultural.

Diante de um contexto estratégico e econômico, merece destaque a importância da região Oeste, tanto a nível de estado como a nível de país com destaque para os polos econômicos de Cascavel, Foz do Iguaçu e Toledo. Entre as atividades, o agronegócio apresenta-se como o principal agente econômico e de desenvolvimento para a região. Já a hidrelétrica de Itaipu, se destaca como uma das principais fornecedoras de energia para o Brasil, como também para o Paraguai. Destaque também para o turismo nessa região, principalmente relacionado as Cataratas do Iguaçu e a barragem da usina hidrelétrica localizados na cidade de Foz do Iguaçu, que atraem milhares de pessoas anualmente.

Apesar de grande importância estratégica e econômica, os índices de vulnerabilidade social revelaram uma disparidade entre os municípios inseridos parcial ou totalmente na BP3, o que demonstra a necessidade de investimentos voltados a programas e políticas de integração regional entre esses municípios.

Já a metodologia empregada possibilitou a delimitação da pesquisa em três linhas de conhecimentos distintos (Educação - Renda - Qualidade da Habitação). Em cada uma das linhas pesquisadas, destacaram-se em termos de vulnerabilidade, os municípios que carecem de maiores ou menores investimentos de políticas públicas que visem a redução das desigualdades socioespaciais e a correta gestão territorial.

Como já mencionado, é importante destacar que a comparação em termos do Índice Sintético de Vulnerabilidade Social (ISVS), metodologia utilizada nesta pesquisa, representa somente a condição regional para cada um dos municípios estudados, não sendo possível uma análise comparativa global.

A presente pesquisa evidenciou também uma estrita relação entre os indicadores socioeconômicos, os compartimentos de paisagem, o mapeamento da fragilidade potencial e emergente, como também, em relação ao uso e ocupação das terras apresentados nos capítulos anteriores deste livro. Essa relação pode ser observada quando analisados os índices socioeconômicos e de fragilidade ambiental correspondentes aos municípios de Ouro Verde do Oeste, São José das Palmeiras, São Pedro do Iguçu, Diamante d'Oeste, Vera Cruz do Oeste e Ramilândia, sendo esses os municípios que apresentaram os maiores índices de vulnerabilidade e de fragilidade na BP3.

Contudo, futuras pesquisas que contemplem a integração entre o meio socioeconômico e o meio natural (geodiversidade), ou mesmo, com indicadores que contemplem dados do próximo censo (2020), visando o monitoramento e a evolução destes indicadores, poderão trazer importantes contribuições, sobretudo sobre o conhecimento das potencialidades, fragilidades e/ou vulnerabilidades na área de estudo.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. **Constituição (1988)**. Emenda Constitucional n. 59, de 11 de novembro de 2009. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 12 nov. 2009.

COSTA, M. A.; MARGUTI, B. O. Editora. **Atlas da Vulnerabilidade Social nos Municípios Brasileiros**. Brasília: IPEA, 2015. 77 p. ISBN: 978-85-7811-255-4.

IBGE. **Censo Demográfico 2010**. Disponível em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br>>. Acesso em 23/03/2016.

IPARDES. **Oeste Paranaense: O 3º Espaço Relevante: especificidades de diversidades**. Curitiba: IPARDES, 2008.

\_\_\_\_\_. Índice de Vulnerabilidade das Famílias Paranaenses: Mensuração a partir do Cadastro Único para Programas Sociais – Cad. Único. Curitiba: IPARDES; 2012. Nota técnica.

MEDEIROS, C. N. **Vulnerabilidade Socioambiental do Município de Caucaia (CE): Subsídios ao Ordenamento Territorial**. Universidade Estadual do Ceará, Centro de Ciências e Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Fortaleza, 2014.

ROSA, S; COSTA, M.C.L. Banco de dados de vulnerabilidade socioambiental da RMF. In: COSTA, M.C. L; DANTAS, E. W. C. (Orgs.). **Vulnerabilidade Socioambiental na Região Metropolitana de Fortaleza**. Fortaleza: Edições UFC, 2009.

VAN BELLEN, H.M. **Indicadores de Sustentabilidade: uma análise comparativa**. 2ª Ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2006. 256p.

ZANELLA, M.E; OLÍMPIO, J.L; COSTA, M.C.L; DANTAS, E.W.C. Vulnerabilidade Socioambiental do Baixo Curso da Bacia Hidrográfica do Rio Cocó, Fortaleza-CE. **Sociedade & Natureza**, 2013; 25(2): 317-331.





**DIAGNÓSTICO  
E PROGNÓSTICO  
DAS FRAGILIDADES E  
POTENCIALIDADES DA  
BACIA HIDROGRÁFICA  
DO PARANÁ 3**



# **A Fragilidade Ambiental e As Potencialidades de Uso da Terra na Bacia Hidrográfica do Paraná 3: Bases para o Planejamento**

**Anderson Sandro da Rocha  
Maria Teresa de Nóbrega  
José Edézio da Cunha**

## **INTRODUÇÃO**

A bacia hidrográfica do Paraná 3, compreende uma extensa área territorial, marcada por diversidade físico-natural e trabalhada por diferentes práticas de uso e manejo do solo. Os processos de desenvolvimento histórico e econômico, evidenciados nesse espaço, demonstram em vários casos, incompatibilidade de usos frente às condições naturais. Desse modo, os diferentes órgãos estaduais e municipais, vêm recomendando a ampliação de estudos voltados a análise da fragilidade e/ou vulnerabilidade e capacidade de uso da terra.

No contexto atual, a análise empírica da fragilidade ambiental proposta por Ross (1994), fundamentada nos princípios da ecodinâmica de Tricart (1977), tem se configurado como uma das abordagens metodológicas mais utilizadas no cená-

rio nacional. Nessa metodologia o autor adota as unidades ecodinâmicas aplicando novos critérios: as unidades ecodinâmicas estáveis são aquelas que se encontram no seu estado natural, em equilíbrio dinâmico, mas que, considerando-se o planejamento ambiental, apresentam “instabilidade potencial previsível face às suas características naturais e a sempre possível inserção antrópica” (ROSS, 1994, p. 66); as unidades ecodinâmicas instáveis são aquelas onde o ambiente natural foi intensamente modificado pela ação antrópica. Desse modo, o autor propõe para as unidades ecodinâmicas estáveis, a determinação de categorias de fragilidade ambiental potencial, e para as unidades ecodinâmicas instáveis, as categorias de fragilidade ambiental emergente.

No primeiro caso, é considerada a fragilidade correlacionada às condições naturais, avaliando-se as relações entre o relevo, expresso pelo índice de dissecação ou de declividade, e os diferentes tipos de solos, tomando como referência aqui a sua susceptibilidade à erosão. No segundo caso, o da fragilidade ambiental emergente, são avaliados, além dos aspectos relativos ao relevo e aos solos, os tipos de uso das terras, traduzidos pelos graus de proteção que conferem às superfícies.

Já a análise das terras no sistema de capacidade de uso proposto por Lepsch *et al.* (1991), faz uma classificação em classes, subclasses e unidades de capacidade de uso. Esse sistema visa, conforme Lepsch *et al.* (2015), a identificação e classificação da capacidade máxima de uso agrícola das terras sem o risco de degradação do solo, sobretudo a erosão.

A determinação das classes de capacidade de uso é realizada com base, principalmente, nos riscos de degradação pela erosão e/ou limitação de uso. São identificadas por algarismos romanos de I a VIII, que de modo crescente, indicam o grau de degradação e/ou limitação. As subclasses, por sua vez, são definidas pela natureza dos fatores limitantes, como aqueles referentes ao relevo, que evidenciam o risco de erosão (como por exemplo áreas de declive acentuado), ao solo (pequena profundidade e textura arenosa), as limitações hídricas (relativas ao excesso de água) ou, ainda, climáticas (áreas de seca prolongada, ou risco constante de geadas). As unidades de capacidade de uso são distinguidas pelos problemas de conservação e manejo das práticas de conservação relacionadas à natureza e grau das limitações existentes (LEPSCH *et al.*, 2015).

Deste modo um conjunto de fatores pedológicos, topográficos, hídricos e

climáticos são considerados na determinação da capacidade de uso, destacando-se, entretanto, o solo como o principal fator natural condicionador da capacidade de uso da terra (MELO e GUERRA, 2013).

Os diversos trabalhos envolvendo a determinação da capacidade de uso do solo ou da fragilidade ambiental, se apoiam na elaboração e interpretação de cartas temáticas, consideradas produtos de análise (cartas de solos, de declividade e uso da terra, principalmente). Posteriormente, essas cartas são interpretadas e integradas e, segundo o objetivo almejado, complementadas com informações específicas, criando-se condições para a construção das cartas de síntese (fragilidade e capacidade de uso).

As cartas de fragilidade ambiental trazem informações úteis para a definição das diretrizes e ações a serem implementadas no espaço físico-territorial, servindo de base para o planejamento ambiental. O mapeamento da capacidade de uso da terra possibilita representar espacialmente as potencialidades agrícolas e pecuárias da área de estudo, permitindo ainda diagnosticar as áreas de restrição ambiental e subsidiar a adequação do uso do solo.

Neste capítulo apresenta-se a caracterização e correlação dos mapeamentos da fragilidade ambiental e da capacidade de uso das terras na bacia hidrográfica do Paraná 3, visando, sobretudo, contribuir com a identificação das áreas de estabilidade e instabilidade ambiental, bem como com a proposição de práticas de conservação adequadas às diferentes unidades de paisagem.

## MÉTODOS E TÉCNICAS

A avaliação da fragilidade ambiental e das potencialidades nas unidades de paisagem na BP3, foram realizadas a partir da análise integrada das cartas temáticas de geologia, hipsometria, solos, declividade e uso das terras. A fragilidade ambiental foi obtida com a aplicação da metodologia apresentada por Bonifácio (2013), inspirada naquela proposta por Ross (1994). Para explicitar as potencialidades recorreu-se à identificação das classes de capacidade de uso da terra, utilizando-se dos preceitos metodológicos propostos por Lepsch *et al.* (2015).

## Classificação da fragilidade ambiental

A determinação da fragilidade ambiental apresentada por Bonifácio (2013) prevê a classificação da fragilidade potencial e da fragilidade emergente, como na proposta original de Ross (1994). Considera, contudo, a fragilidade potencial como aquela decorrente das propriedades do solo em associação com a morfologia, expressa através da declividade, considerando a cobertura vegetal original. A fragilidade emergente, à semelhança da proposta de Ross (*op. cit.*), considera as condições de cobertura do solo atuais, além daquelas geradas pela associação dos solos com a morfologia (declividade). Assim, são geradas duas cartas para a mesma área: uma de fragilidade potencial, reproduzindo as condições naturais originais; outra de fragilidade emergente, reproduzindo o efeito do uso atual sobre aquelas condições originais.

Na avaliação da fragilidade potencial foram utilizadas as cartas de solo e de declividades. Atribuíram-se aos solos e às faixas de declividade pesos em valores crescentes de 1 a 5, de acordo com seus atributos e potencialidades para o desencadeamento e desenvolvimento de processos erosivos, adotando e adaptando os critérios propostos por Ross (1994). Os índices propostos por Ross (*op. cit.*) para os solos e as classes de declividade são, neste caso, considerados como pesos (Quadros 1 e 2).

<b>Pesos</b>	<b>Solos</b>
1	Latossolo Vermelho, textura argilosa
2	Nitossolo Vermelho, textura argilosa
3	Latossolo Vermelho, textura média
4	Argissolo Vermelho, textura média/arenosa
5	Neossolos, Gleissolos, Organossolos

QUADRO 1- SOLOS: PESOS E ATRIBUTOS.  
FONTE: ADAPTADO DE ROSS (1994).

<b>Pesos</b>	<b>Declividade</b>
1	< 6%
2	6 a 12%
3	12 a 20%
4	20 a 30%
5	> 30%

QUADRO 2 - DECLIVIDADE: PESOS E ATRIBUTOS.  
FONTE: ROSS (1994).

Os pesos dos solos e da classe de declividade são somados e a média aritmética obtida representa a classe de fragilidade ambiental potencial. Para a ponderação das classes de fragilidade potencial (Quadro 3), seguiram-se as recomendações de Bonifácio (2013), que ressalta, em seus critérios, o papel do tipo de solo e suas propriedades, em associação com a declividade, como elementos definidores da fragilidade.

<b>Graus</b>	<b>Classe</b>
1	Muito fraca
2	Fraca
3	Moderada
4	Forte
5	Muito forte

QUADRO 3 - GRAUS DE FRAGILIDADE.  
FONTE: ROSS (1994).

Para a determinação da fragilidade emergente, foram associados aos valores de fragilidade potencial os graus de proteção atribuídos ao uso e cobertura do solo (Quadro 4), aplicando-se a equação (1):

$$\text{Fragilidade emergente} = \left( \frac{\text{solo} + \text{declividade}}{2} \right) + \text{uso da terra} \quad \text{Equação 1}$$

A classificação da fragilidade emergente seguiu o mesmos parâmetros apresentados no Quadro 3.

<b>Usos da Terra</b>	
Mata	0
Pastagem	+ 0,5
Culturas	+ 1,0

QUADRO 4 - USOS DA TERRA: PESOS.  
FONTE: BONIFÁCIO (2013).

As cartas de fragilidade ambiental foram elaboradas com o auxílio do software ArcGis 9.3, utilizando-se a ferramenta “álgebra de mapas” para a análise ponderada dos dados de fragilidade (potencial e emergente) e os cálculos para obtenção da média das informações referentes ao solo, declividade e uso e cobertura da terra.

### **Classificação da capacidade de uso da terra**

A classificação das terras, no sistema de capacidade de uso, foi realizada com base na distribuição espacial das classes de solos existentes na bacia. A identificação das classes de solos, considerando os níveis categóricos (ordem, subordens e grandes grupos) do SiBICS (EMBRAPA, 2013), serviu de base cartográfica para a avaliação dos critérios diagnósticos e dos fatores restritivos de capacidade de uso.

Seguindo as recomendações de Lepsch *et al.* (2015), foram avaliados, em cada classe de solo, os critérios diagnósticos obrigatórios que compõem a fórmula mínima: profundidade efetiva do solo, textura, permeabilidade, declividade e erosão, assim como fatores restritivos associados à presença de hidromorfismo e os riscos de inundação. A avaliação dos critérios diagnósticos e dos fatores restritivos (Quadro 5), permitiram determinar as classes e subclasses de capacidade de uso (Quadro 6).

Limitações			Classes de Capacidade de Uso									
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII		
Profundidade Efetiva	1	Muito profundo (> 2m)	X									
	2	Profundo (1 - 2m)		X								
	3	Pouco Profundo(0,5 - 1m)			X							
	4	Raso (0,25 - 0,5m)				X						
	5	Muito raso (< 0,25m)						X				
Textura	1	Muito argilosa	X									
	2	Argilosa	X									
	3	Média			X							
	4	Siltosa				X						
	5	Arenosa					X					
	6	Solos orgânicos								X		
Permeabilidade	1	Excessivamente drenado				X						
	2	Fortemente drenado			X							
	3	Acentuadamente drenado			X							
	4	Bem drenado	X									
	5	Moderadamente drenado		X								
	6	Imperfeitamente drenado			X							
	7	Mal drenado				X						
	8	Muito mal drenado					X					
Declividade	A	0 – 3%	X									
	B	3 – 6%		X								
	C	6 – 12%			X							
	D	12 – 20%				X						
	E	20 – 30%						X				
	F	> 30%								X		
Erosão	Laminar	0	Não aparente	X								
		1	Ligeira		X							
		2	Moderada			X						
		3	Severa					X				
		4	Muito severa							X		
	5	Extremamente severa								X		
	Sulcos	Superficiais	7	Ocasionais		X						
			8	Frequentes			X					
			9	Muito frequentes				X				
		Rasos	7	Ocasionais			X					
			8	Frequentes				X				
			9	Muito frequentes					X			
		Profundos	7	Ocasionais				X				
			8	Frequentes					X			
			9	Muito frequentes						X		
			7	Ocasionais						X		
			8	Frequentes							X	
			9	Muito frequentes								X
Risco de Inundação		0	Sem risco	X								
	1	Ocasional			X							
	2	Frequente						X				
	3	Muito frequente								X		
Hidromorfismo	0	Não aparente	X									
	hi0	Presente, mas em grau não identificado			X							
	hi1	Prof. >100 cm				X						
	hi2	Prof. (50-100 cm)					X					
	hi3	Prof. (25-50 cm)						X				

QUADRO 5 - CRITÉRIOS UTILIZADOS PARA A DETERMINAÇÃO DAS CLASSES DE CAPACIDADE DE USO.  
 FONTE: ADAPTADO DE LEPSCH *et al.* (2015).

<b>Classes de Capacidade de Uso</b>	
<b>Classe I</b>	Terras sem ou com ligeiras limitações permanentes em relação ao risco de degradação para o uso agrícola intensivo.
<b>Classe II</b>	Terras com limitações permanentes e/ou risco de degradação em grau moderado para uso agrícola intensivo; são terras cultiváveis com problemas simples de conservação.
<b>Classe III</b>	Terras com limitações permanentes e/ou risco de degradação em grau severo para uso agrícola intensivo; são terras cultiváveis, mas apresentam problemas complexos de conservação.
<b>Classe IV</b>	Terras com limitações permanentes e/ou risco de degradação em graus muito severos se usados para cultivos intensivos; devem ser apenas cultiváveis ocasionalmente ou com extensão limitada, com a escolha de exploração adequadas.
<b>Classe V</b>	Terras sem ou com pequeno risco de degradação pela erosão, mas com outras limitações não possíveis de serem removidas e que podem fazer com que seu uso seja limitado apenas para pastagens, reflorestamentos ou vida silvestre.
<b>Classe VI</b>	Terras com limitações permanentes e/ou risco de degradação em grau severo, que fazem com que possam ser usadas somente para pastagens e/ou reflorestamento, ou ainda, em casos especiais, com certas culturas permanentes protetoras do solo.
<b>Classe VII</b>	Terras com limitações permanentes e/ou risco de degradação em grau muito severo, mesmo quando usadas para pastagens e/ou reflorestamento, que devem no caso, ser manejadas com extremo cuidado.
<b>Classe VIII</b>	Terras impróprias para culturas, pastagens ou reflorestamentos, por isso devem ser destinadas ao abrigo e à proteção da fauna e flora silvestre, aos ambientes de recreação protegidos, bem como para armazenamento de água.
<b>Subclasses de Capacidade de Uso</b>	
<b>e – relevo</b>	Limitações relativas ao relevo, com restrições principalmente associadas ao declive acentuado e a presença de erosão e/ou de risco potencial.
<b>s – solo</b>	Limitações relativas ao solo, com restrições associadas a baixa profundidade e a textura do solo.
<b>a – água</b>	Limitações relativas a água, com restrições associadas a presença de hidromorfismo, risco de inundação e lençol freático elevado.
<b>c – clima</b>	Limitações relativas ao clima, com restrições associadas a áreas com seca prolongada ou risco de geada, granizo e neve.

QUADRO 6 - CLASSES E SUBCLASSES DE CAPACIDADE DE USO.  
 FONTE: LEPSCH *et al.* (2015).

Na classificação das terras no sistema de capacidade de uso, para a área de estudo, foram avaliadas as classes de solos, do primeiro ao terceiro nível categórico, considerando suas características e limitações. No que se refere ao relevo, as classes de declividade foram adaptadas, considerando os limites regionais e as classes associadas aos risco de erosão proposto por Ross (1994). A adaptação referente as classes de declividade, manteve-se dentro dos limites elásticos evidenciados por Lepsch *et al.* (2015) e permitiu uma melhor correlação entre os dados de capacidade de uso da terra e fragilidade ambiental.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise integrada dos aspectos físicos, frente às intervenções antrópicas no contexto territorial da bacia hidrográfica do Paraná 3, permitiu elaborar mapeamentos de fragilidade potencial e emergente, assim como de capacidade de uso das terras. Esses documentos cartográficos possibilitaram representar espacialmente e quantitativamente a fragilidade, as restrições ambientais e as potencialidades da BP3.

### **A fragilidade potencial e emergente na bacia hidrográfica do Paraná 3**

O mapeamento da fragilidade potencial e emergente possibilitou identificar as áreas de estabilidade e instabilidade natural e os efeitos adicionados pelo uso da terra. A obtenção de dados espaciais e numéricos permitiu avaliar a situação na escala da bacia hidrográfica, assim como nas unidades e subunidades de paisagem.

A carta de fragilidade potencial (Figura 1), considerando-se a condição original da área ainda sob floresta, mostra um predomínio das classes de fragilidade fraca (45,21%) e muito fraca (30,41%), enquanto as áreas com fragilidade moderada correspondem a cerca de 15% e as classes forte e muito forte somam menos de 10% da área total (Tabela 1).

TABELA 1 - ÁREA OCUPADA PELAS CLASSES DE FRAGILIDADE POTENCIAL DA BACIA HIDROGRÁFICA DO PARANÁ 3.

<b>Classes de Fragilidade Potencial</b>	<b>Área Ocupada (%)</b>
Muito Fraca	30,41
Fraca	45,21
Moderada	15,10
Forte	6,77
Muito Forte	2,51
Total	100,00

FONTE: ROCHA (2016).

A maior representatividade das áreas de fraca e muita fraca fragilidade potencial na bacia ressalta a predominância da ordem dos Latossolos de textura argilo-ss associadas ao relevo de baixa dissecação (0 – 6% de declividade), que resultam na maior expressão territorial de áreas naturalmente mais estáveis, observadas predominantemente nas unidades de Cascavel, Foz do Iguaçu e Guaíra (Figura 1).

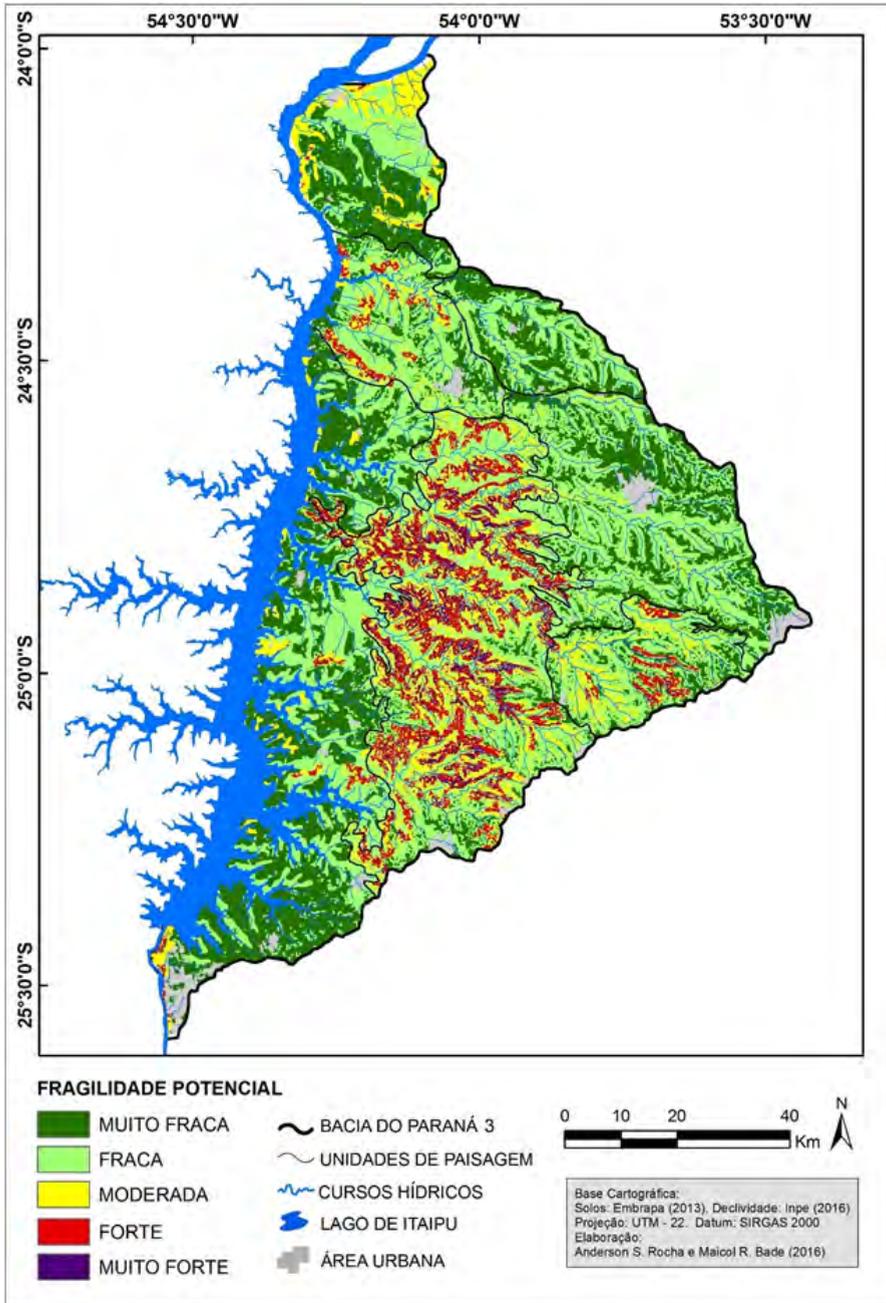


FIGURA 1 - FRAGILIDADE POTENCIAL DA BACIA HIDROGRÁFICA DO PARANÁ 3.  
FONTE: ROCHA (2016).

Os setores que englobam as classes de fragilidade forte e muito forte, especialmente representativas na unidade de São Francisco (Figura 1), são basicamente compostos por solos rasos, como os Neossolos Litólicos e Regolíticos. Nesses setores, a condição topográfica assume papel preponderante na divisão das duas classes de fragilidade, sendo que as áreas compostas por declividades entre 20 e 30% delimitam as fragilidades fortes e as áreas com gradientes maior que 30% englobam as fragilidades muito forte.

Os setores classificados como de fragilidade moderada mostram-se associados a duas diferentes realidades morfopedológicas: a primeira relacionada aos solos de textura média formados pelos Argissolos e declividades entre 0 e 6% e a outra composta por solos argilosos, os Nitossolos, onde se observam declividades dominantes entre 6 e 12%.

Nesse contexto, cabe destacar que as condições pedológicas e topográficas, avaliadas por meio da fragilidade natural, demonstram que uma mesma classe de solo, quando sujeita a diferentes graus de declividades, pode apresentar diferentes níveis de fragilidade. Em contrapartida, áreas com declividades semelhantes, mas com coberturas pedológicas diferentes, também podem exibir diferentes graus de fragilidade. Sendo assim, tanto o solo como a declividade, assumem papéis importantes na classificação da fragilidade.

No que se refere à fragilidade emergente (Figura 2), que demonstra a interação entre as condições naturais e os graus de proteção dados pela vegetação e o uso antrópico, pode-se perceber uma elevação nos graus de fragilidade para as áreas, resultante das implicações dos diferentes usos da terra.

A distribuição percentual das classes de fragilidade emergentes (Tabela 2) ressalta agora uma maior expressividade da classe de fragilidade moderada (41,40%), seguida da classe de fragilidade fraca (34,30%). Esse aumento é atribuído aos cultivos temporários. Os setores de fragilidade natural muito fraca e fraca passaram, respectivamente, para o grau de fragilidade fraca e moderado devido a inserção do uso agrícola.

TABELA 2 - ÁREA OCUPADA PELAS CLASSES DE FRAGILIDADE EMERGENTE DA BACIA HIDROGRÁFICA DO PARANÁ 3.

<b>Classes de Fragilidade Emergente</b>	<b>Área Ocupada (%)</b>
Muito Fraca	3,70
Fraca	34,30
Moderada	41,40
Forte	12,78
Muito Forte	7,82
Total	100,00

FONTE: ROCHA (2016).

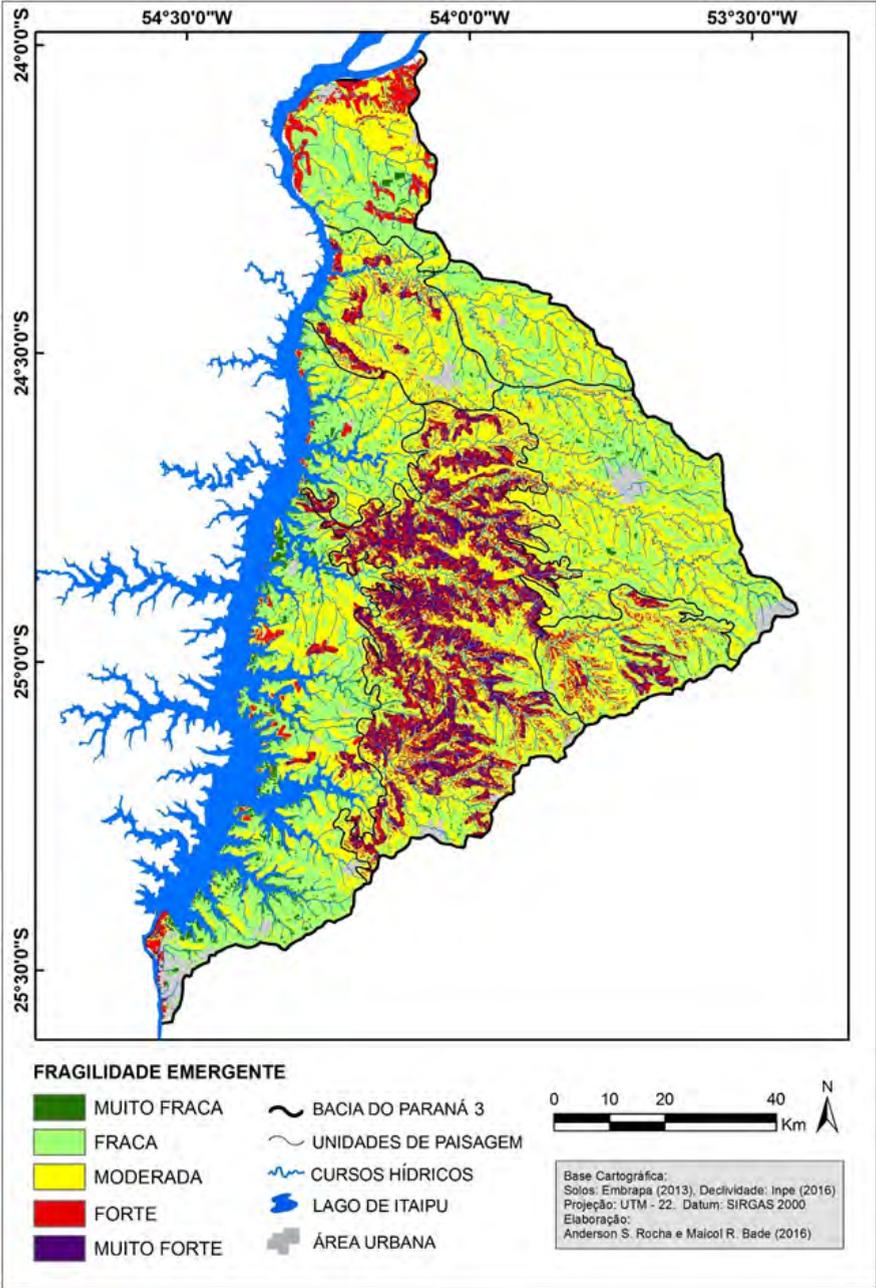


FIGURA 2 - FRAGILIDADE EMERGENTE DA BACIA HIDROGRÁFICA DO PARANÁ 3. FONTE: ROCHA (2016).

Desse modo, as áreas consideradas de muito fraca fragilidade apresentaram percentuais menores (3,70%), ocorrendo apenas em setores onde a vegetação florestal foi mantida, em ambiente de relevos planos e solos profundos.

As áreas classificadas com forte e muito forte fragilidade também apresentam uma ampliação espacial quando comparada à distribuição encontrada na carta de fragilidade potencial. A classe de fragilidade emergente forte passou a corresponder a 12,78% e a muito forte a 7,82%, do total da bacia. Ambas as classes ocorrem, principalmente, na unidade de São Francisco (Figura 2), particularmente onde se encontram solos rasos e declives acentuados (entre 20 e 30%).

Na unidade de paisagem de São Francisco, os setores caracterizados como muito forte, na carta de fragilidade potencial, mantiveram-se inalterados na carta de fragilidade emergente. Já os setores classificados como de forte fragilidade potencial, quando ocupados por pastagem ou agricultura, passaram a ser classificados como de fragilidade muito forte em razão desse uso. As áreas anteriormente classificadas como de forte fragilidade potencial, e que ainda se mantêm com vegetação natural, não sofreram alteração na classificação da carta de fragilidade emergente, ou seja, mantiveram-se classificadas como fortes.

Nos setores localizados à margem do lago de Itaipu, especialmente na área de abrangência das unidades de Foz do Iguaçu e Guaíra, as fragilidades anteriormente classificadas com moderada fragilidade potencial, em razão dos solos hidromórficos e dos solos de textura média, passaram a ser classificadas na fragilidade emergente como forte em decorrência do uso da terra, compostos por agriculturas temporárias e pastagens.

De modo geral, é possível observar por meio dos documentos cartográficos (Figuras 1 e 2) e quantitativos (Tabela 3) que as divisões das unidades de paisagem refletem domínios de fragilidade potencial e emergente.

As áreas de maior estabilidade natural, classificadas por fraca e muito fraca fragilidade potencial, concentram-se basicamente na unidade de Cascavel, sobretudo ao longo das subunidades de Toledo (1A) e Nova Santa Rosa (1C), assim como na unidade de Foz do Iguaçu e na porção centro-sul da unidade de Guaíra. Por sua vez, as áreas de moderada, forte e muito forte fragilidade potencial distribuem-se, com maior frequência, na unidade de São Francisco, com menor expressão no norte da unidade de Guaíra, no sul da subunidade de Santa Teresa (1C) e em parte da unidade de paisagem de Marechal Cândido Rondon.

No que se refere a fragilidade emergente, também se observa a concentração de áreas com maior susceptibilidade (fragilidade forte e muito forte) na região central da unidade hidrográfica, concentrada principalmente na unidade de São Francisco. As áreas com domínio de fragilidades fraca e moderada são predominantes ao longo das unidades de Cascavel, Foz do Iguaçu, Marechal Cândido Rondon e Guaíra. Já as áreas de fragilidade muito fraca se restringem a uma pequena faixa localizada às margens do lago de Itaipu, correspondendo a setores que se mantiveram protegidos por vegetação florestal, localizados em relevos planos e solos profundos (Tabela 3).

TABELA 3 - CLASSES DE FRAGILIDADE POTENCIAL EMERGENTE POR UNIDADE DE PAISAGEM DA BACIA HIDROGRÁFICA DO PARANÁ 3.

<i>UNIDADES DE PAISAGEM</i>	<i>SUBUNIDADES</i>	<i>CLASSES DE FRAGILIDADE</i>	<i>FRAGILIDADE POTENCIAL</i> ÁREA (%)	<i>FRAGILIDADE EMERGENTE</i> ÁREA (%)
		Muito Fraca	39,10	3,70
		Fraca	57,98	43,27
	1.A - TOLEDO	Moderada	2,81	50,65
		Forte	0,11	2,08
		Muito Forte	0,00	0,30
		Total	100,00	100,00
		Muito Fraca	21,96	2,84
		Fraca	51,90	30,47
		Moderada	17,90	46,74
	1.B - STA.TE-RESA	Forte	7,22	13,77
		Muito Forte	1,02	6,18
		Total	100,00	100,00
		Muito Fraca	46,20	2,98
		Fraca	52,50	47,75
		Moderada	1,30	48,48
	1.C - NOVA STA. ROSA	Forte	0,00	0,78
		Muito Forte	0,00	0,00
		Total	100,00	100,00

2. SÃO FRANCISCO	Muito Fraca	6,20	0,99
	Fraca	37,90	13,86
	Moderada	26,63	39,02
	Forte	20,31	22,84
	Muito Forte	8,97	23,29
	Total	100,00	100,00
3. FOZ	Muito Fraca	44,59	6,77
	Fraca	41,38	45,26
	Moderada	12,53	35,91
	Forte	1,34	10,37
	Muito Forte	0,15	1,69
	Total	100,00	100,00
4. MARECHAL C. RONDON	Muito Fraca	26,80	3,40
	Fraca	56,02	29,44
	Moderada	10,86	52,87
	Forte	6,00	9,03
	Muito Forte	0,33	5,26
	Total	100,00	100,00
5. GUAÍRA	Muito Fraca	39,32	2,62
	Fraca	37,99	44,08
	Moderada	22,03	33,40
	Forte	0,66	18,48
	Muito Forte	0,00	1,42
	Total	100,00	100,00

FONTE: ROCHA (2016).

### A capacidade de uso da terra na Bacia Hidrográfica do Paraná 3: recomendações e restrições ambientais

A integração entre as classes de solos e os critérios diagnósticos (Quadro 7), conforme a metodologia aplicada (LEPSCH *et al.*, 2015), permitiu evidenciar quatro classes e seis subclasses de capacidade de uso na área de abrangência da unidade hidrográfica do Paraná 3 (Figura 3).

Classe de Solo	Atributos de Análise							Classes Cap. Uso	Sub-classes
	Prof.	Text.	Perm.	Decli.	Erosão Laminar	Erosão Sulcos	Risco Inun.		
PVe	I	III	II	II	II	I	I	I	III, e
LVdf	I	I	I	II	I	I	I	I	II, e
LVd	I	III	II	II	II	I	I	I	III, e
LVef	I	I	I	II	I	I	I	I	II, e
LVe	I	III	II	II	II	I	I	I	III, e
GX	III	I	IV	I	I	I	VI	VI	VI, a
RLe	IV	I	I	VI	III	III	I	I	VI, e
NVef	I	I	I	III	I	II	I	I	III, e
NVdf	I	I	I	III	I	II	I	I	III, e
OY	IV	VIII	V	I	I	I	VIII	VIII	VIII, a

QUADRO 7 - ATRIBUTOS DE ANÁLISE E DETERMINAÇÃO DAS CLASSES E SUBCLASSES DE CAPACIDADE DE USO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO PARANÁ 3.

FONTE: ROCHA (2016).

A carta de capacidade de uso (Figura 3) mostra que cerca de 95% da área da BP3 é constituída pelas classes III e II em proporções muito próximas. A classe III (representada pelas subclasses IIIe, dominante, e IIIs,e) soma um total de 43,39% da área, enquanto que a classe II (subclasse IIe), abrange 41,92% da área em estudo. Ocorrem também a classe VI (subclasses VI,s,e e VI,s,a) com cerca de 15%, e a classe VIII (subclasse VIII,s,a) com menos de 1% da área total da unidade hidrográfica (Tabela 4).

TABELA 4 - ÁREA OCUPADA PELAS CLASSES DE CAPACIDADE DE USO DA TERRA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO PARANÁ 3.

<b>Classes e Subclasses de Capacidade de Uso</b>	<b>Área Ocupada (%)</b>
IIe	41,92
IIIe	38,28
IIIs,e	5,11
VI,s,e	13,55
VI,s,a	1,05
VIII,s,a	0,09
Total	100,00

FONTE: ROCHA (2016).

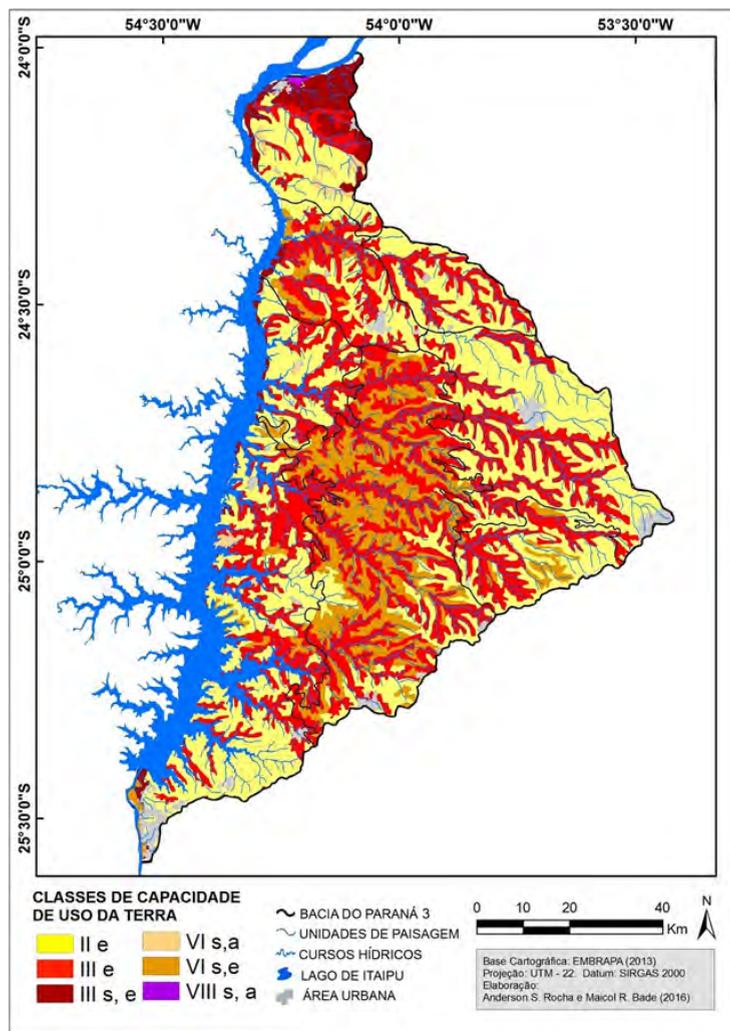


FIGURA 3 - CAPACIDADE DE USO DAS TERRAS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO PARANÁ 3.  
 FONTE: ROCHA (2016).

A subclasse II e engloba as terras próprias para uma grande diversidade de culturas agrícolas, pecuária ou floresta, com a recomendação de práticas simples de conservação do solo. Nesta subclasse, os solos são compostos por Latossolos Vermelhos (Eutroféricos e Distroféricos), com declividades predominantes entre 3% e 6% e vertentes de formas convexas e retilíneas. Destaca-se, contudo, a adoção necessária de práticas simples como plantio direto em curvas de nível, principalmente recomendadas para as unidades de Cascavel, Foz do Iguaçu e Guairá (Figura 3).

As subclasses IIIe e III<sub>s,e</sub> também contemplam terras viáveis para diferentes tipos de culturas, porém com necessidade de práticas mais intensivas ou mesmos complexas de conservação do solo. A subclasse IIIe abrange apenas solos argilosos do tipo Nitossolo Vermelho (Eutroféricos e Distroféricos), porém apresenta declividade entre 6% e 12%, ocupando especialmente o terço inferior das vertentes. Essas áreas, embora não apresentem restrição em relação ao solo, compõem setores topograficamente mais frágeis devido à maior inclinação e à sua posição na vertente. Já a subclasse III<sub>s,e</sub> corresponde aos solos de textura média, com destaque para os Latossolos Vermelhos (Distroficos e Eutróficos). Dessa forma, os setores que englobam estas subclasses devem, segundo Lepsch (2015), contar com práticas mais complexas, como o plantio e cultivo em nível, rotação de culturas ou práticas ainda mais complexas, como canais de escoadouros, incorporação de matéria orgânica no solo e plantio intercalado de culturas temporárias, com culturas permanentes de raízes mais profundas.

Cabe ressaltar que as subclasses IIIe e III<sub>s,e</sub> apresentam-se distribuídas de forma diferenciadas ao longo da BP3. A primeira ocupa os setores de baixa vertente de todas as unidades de paisagem da bacia e ao longo de vários topos estreitos, como se observa na unidade de São Francisco, enquanto a última ocorre principalmente na porção norte da unidade de Guaira (Figura 3 – Tabela 5).

As áreas caracterizadas pelas subclasses VI<sub>s,a</sub> e VI<sub>s,e</sub> representam as terras com limitações severas, geralmente inadequadas para cultivos e com uso limitado para pastagens, florestas cultivadas ou nativas, para refúgio de flora e fauna silvestre.

O setor delimitado pela subclasse VI<sub>s,a</sub> contempla os solos com presença de hidromorfia, do tipo Gleissolo Háplico, comumente localizados em setores de fundos de vale e cabeceiras de drenagem e geralmente apresentam formas côncavas e/ou planas. Nesses setores, não ocorrem restrições em relação ao declive pois os gradientes são inferiores a 3% de declividade. No entanto, em termos pedológicos e hídricos, a pequena espessura do solo e o excesso de umidade, associados ao caráter hidromórfico, constituem elementos de restrição à atividade agrícola. Dessa forma, segundo o sistema de capacidade de uso, são indicados para pastagem ou reflorestamentos adaptados as condições de solo úmido, sendo que a eventual implantação de obras de drenagem deve receber manutenções periódicas.

No que se refere a subclasse VI<sub>s,e</sub>, as restrições de uso agrícola encontram-se associadas à pequena profundidade dos solos do tipo Neossolo (Litólico

e Regolítico) e ao relevo muito dissecado (declividades entre 20-30%), composto por vertentes convexas e retilíneas, com frequentes rupturas de declive, geralmente fortes e bem marcadas. Nesses setores, o risco de erosão é elevado devido à baixa permeabilidade e à declividade mais alta que favorecem o escoamento superficial. Dessa forma, são áreas indicadas para pastagens, com rigoroso controle de pastoreio, podendo ainda serem utilizadas para cultivos perenes, desde que contribuam para a proteção do solo.

Em termos de distribuição espacial (Tabela 5), a subclasse de capacidade VI<sub>s,a</sub> ocorre apenas nas unidades Foz do Iguaçu e Guaíra, enquanto a subclasse VI<sub>s,e</sub> concentra-se particularmente na unidade de São Francisco, com pequenas faixas de ocorrência nas unidades de Foz do Iguaçu e Marechal Cândido Rondon e na subunidade de Santa Teresa.

TABELA 5 - CLASSES DE CAPACIDADE DE USO DA TERRA POR UNIDADE DE PAISAGEM DA BACIA HIDROGRÁFICA DO PARANÁ 3.

<i>UNIDADES DE PAISAGEM</i>	<i>SUBUNIDADES</i>	<i>CLASSES E SUB-CLASSES DE CAPACIDADE</i>	ÁREA (%)	<i>SOLOS</i>
		Ile	64,35	LVef – LVdf
	1.A - TOLEDO	IIIe	35,43	NVef
		VI <sub>s,e</sub>	0,22	RLe
1. CASCAVEL	1.B - STA. TERESA	Ile	50,34	LVef - LVdf
		IIIe	37,99	NVef
		VI <sub>s,e</sub>	11,67	RLe
	1.C - NOVA STA. ROSA	Ile	59,15	LVef - LVdf
		IIIe	40,85	NVef
2. SÃO FRAN-CISCO		Ile	15,11	LVef - LVdf
		IIIe	45,67	NVef - NVdf
		VI <sub>s,e</sub>	39,21	RLe

3. FOZ	Ile	49,91	LVef - LVdf
	IIIe	35,91	NVef
	III <sub>s,e</sub>	7,95	PVe - LVd
	VI <sub>s,e</sub>	4,01	RLe
	VI <sub>s,a</sub>	2,22	GX
4. MARECHAL C. RONDON	Ile	37,00	LVef - LVdf
	IIIe	48,39	NVef
	III <sub>s,e</sub>	2,74	LVd
	VI <sub>s,e</sub>	11,88	RLe
5. GUAÍRA	Ile	45,22	LVef
	IIIe	16,18	NVef
	III <sub>s,e</sub>	32,52	LVe – PVe - LVd
	VI <sub>s,a</sub>	4,97	GX
	VIII <sub>s,a</sub>	1,11	OY

FONTES: ROCHA (2016).

Em toda a extensão da BP3, a área de maior restrição ambiental é encontrada em uma estreita faixa no extremo norte da unidade de Guáira, onde se verifica a presença da subclasse VIII<sub>s,a</sub>. As restrições ocorrem devido à presença dos Organossolos Háplicos, localizados à margem do Lago de Itaipu. Nesses setores, a pequena profundidade e baixa permeabilidade do solo, associadas à saturação de água e à tendência de inundação constante, justificam a restrição de uso de todos os tipos de atividades agrícolas e pecuárias. Desse modo, recomenda-se que essas áreas sejam destinadas ao abrigo e proteção da fauna e da flora silvestre e/ou apenas para ambientes de recreação protegidos, podendo ainda ser utilizados para armazenamento de água, conforme sugerem Lespch *et al.* (2015).

As classes de capacidade de uso terra mapeadas na BP3, demonstram que as áreas indicadas para preservação ambiental (Classe VIII), assim como as áreas com potencialidades para os cultivos agrícolas (Classes II e III), para pastagem e/ou reflorestamento (Classe VI), encontram-se distribuídas de forma diferenciada ao longo das principais unidades de paisagem na bacia e, ainda, particularmente associadas à classes de fragilidade ambiental.

Nas unidades de paisagem onde se verifica maior aptidão para cultivos agrí-

colas, a fragilidade potencial é geralmente muito baixa e/ou baixa, enquanto que a fragilidade emergente é baixa e/ou moderada. Nas unidades onde são recomendados usos de pastagem e/ou reflorestamento, ou mesmo ocorrem áreas de restrição ambiental pelo sistema de capacidade de uso, geralmente a fragilidades potencial é moderada e/ou forte e a fragilidade emergente é forte e/ou muito forte.

Desse modo, pode-se constatar que ambas as classificações e mapeamentos são complementares, sendo que as cartas de fragilidade expressam principalmente níveis de susceptibilidade a erosão, considerando a condição de cobertura superficial original (fragilidade potencial) e a sob diferentes usos antrópicos (fragilidade emergente). Assim, o reconhecimento das áreas de maior susceptibilidades a erosão, presentes nos setores de moderada, alta e muita alta fragilidade, podem auxiliar na indicação adequada de práticas de uso e manejo voltadas as atividades agrícolas e pecuárias, podendo ainda ser individualmente compatíveis com as recomendações de conservação do solo, sugeridas pelos sistema de capacidade de uso.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os mapeamentos de fragilidade ambiental e de capacidade de uso da terra possibilitaram uma melhor compreensão e espacialização das susceptibilidades e vulnerabilidades naturais, assim como das potencialidades agrícolas e pecuárias no contexto territorial da BP3. A espacialização e quantificação das fragilidades potencial e emergente, bem como das classes e subclasses de capacidade de uso, encontram-se particularmente associadas as condições físico-naturais (pedológicas e geomorfológicas), e antrópicas (usos e manejo do solo), características de cada uma das cinco grandes unidades de paisagem da bacia.

Nas unidades de Cascavel e Foz do Iguaçu, que abrange os compartimentos superior e inferior da bacia, a fragilidade potencial dominante varia de muito fraca a fraca. No entanto, o uso agrícola com culturas sazonais gera condições de fragilidade emergente predominantemente fraca e, mais restritamente, moderada em fundos de vale. Em relação a capacidade de uso, verifica-se potencialidades para diferentes tipos de cultivos (Classes II e III), porém com níveis de conservação e realidade morfo-pedológica diferenciados. A classe II, ocorre em áreas com a presença dos Latossolos e declividades entre 0 e 6%, nos setores de topo e média vertente, e

apresenta, portanto, necessidade de práticas simples de conservação, enquanto que a classe III, ocorre em áreas de Nitossolos e declividades entre 6 e 12%, nos setores inferiores das vertentes, mas com necessidade de práticas complexas de conservação. Cabe destacar que a fragilidade emergente moderada, predominante nesses segmentos inferiores da vertente, demonstra que mesmo em condições de solos argilosos e relevo levemente dissecado, quando associados a agricultura intensiva, se faz necessário a adoção de práticas mais complexas para o controle da erosão, sobretudo nos setores próximos aos fundos de vale e cabeiras de drenagem.

Na unidade de São Francisco, localizada no setor intermediário da bacia, a alternância de declividades fracas (0 – 6%) e fortes (20 – 30%) e muito fortes (superior a 30%) e o recobrimento em grande parte das vertentes pelos solos rasos (Neossolos), geram condições de fragilidade potencial forte e moderada que se alternam com áreas de fragilidade fraca e, mais restritamente, muito fraca tanto ao longo de parte dos topos, quanto nos fundos de vales mais largos e planos, onde ocorrem os Nitossolos. O uso das terras nesse compartimento, ocupado principalmente por pastagens, ampliou as áreas de fragilidade forte e moderada e, de modo mais grave, gerou áreas de fragilidade emergente muito forte, nas áreas mais dissecadas. Nos setores onde dominam os solos rasos e declividades entre 20 e 30%, verifica-se classe de capacidade VI, que indica limitações permanentes e/ou riscos de degradação em grau severo e que, portanto, mesmo quando utilizado por pastagem ou reflorestamento, necessitam de amplo cuidado em termos de conservação do solo. Já nos setores de relevo mais plano da unidade, onde ocorrem os Nitossolos e declividades entre 0 e 12%, próximos aos vales em U, predomina a classe III, que comporta cultivos agrícolas com práticas complexas de conservação.

Na unidade de Marechal Cândido Rondon, devido a presença de Latossolos e Nitossolos e declividades baixas e médias entre 0 e 12%, ocorrem predominantemente as classes II e III de capacidade de uso e fragilidades potencial fraca e/ou muito fraca e fragilidade emergente fraca e/ou moderada. Nessa unidade também ocorrem, pontualmente, setores com forte fragilidade potencial e emergente e capacidade de uso VI, onde aparecem os solos rasos e vertentes com maiores declividades (entre 20 e 30%), remetendo assim a um severo controle nas práticas de conservação.

Na unidade de Guairá, predominam as classes de capacidade sem restrições

à atividade agrícola e/ou pecuária. Nos setores de topo e da alta até a média vertente, onde ocorre o Latossolo de textura argilosa, recomenda-se apenas práticas simples de conservação (classe II), enquanto nos setores de média e baixa vertente, revestidos pelos Nitossolos, as indicações de uso seguem a classe III. Na unidade também se verifica a presença de Argissolos e Latossolos de textura média, nesses setores, embora ocorra a classe III de capacidade de uso, sugere-se maiores cuidados e utilização de práticas complexas de conservação devido a maior susceptibilidade erosão dos solos de textura média.

Nos setores marginais ao lago de Itaipu, ocorrem ainda a presença dos Gleissolos e Organossolos no terço inferior das encostas. O hidromorfismo presente nesses setores, geralmente encontra-se associado aos fundos de vales côncavos e áreas que margeiam a área inundada do reservatório. Nesses segmentos, a fragilidade potencial é moderada, mas transforma-se em fragilidade emergente forte quando sofre a utilização antrópica. Nos casos onde os Gleissolos estão presentes, recomenda-se o uso de pastagem ou reflorestamento, com espécies adaptadas ao solo hidromórfico ou, ainda, obras de drenagem na área com manutenções periódicas (subclasse VI s,a). Já nos casos onde se encontram os Organossolos, sugere-se que a área seja destinada à preservação ambiental (subclasse VIII, s, a), em função da grande susceptibilidade a alagamentos. Em ambas situações verifica-se a incompatibilidade entre o uso recomendado e o uso atual. Esses espaços geralmente vêm sendo ocupados por atividades de piscicultura e pastagem, porém sem práticas de controle de drenagem e manutenção periódica, fato que tem gerado processos de degradação dos setores de fundo de vale.

Em termos gerais as áreas ocupadas por culturas temporárias ao longo das unidades de paisagem tem apresentado compatibilidade de uso com as condições pedológicas e topográficas, porém necessitam de atenção em relação a dimensionamento correto do terraceamento, respeitando as condições de declividade e textura do solo, visando sobretudo o controle da erosão laminar. Já as áreas ocupadas por pastagem, embora apresente compatibilidade de uso na maior parte, precisam urgentemente de um programa de uso e manejo do solo, tendo em vista que a presença de trilhas, sulcos e ravinas em vários setores de solos raso e elevada declividade. Essas recomendações podem contribuir tanto com a planejamento rural das propriedades, bem como com o gerenciamento ambiental dos órgãos de fiscali-

zação e gestão, visando a otimização da implementação de práticas de conservação solo que auxiliem na redução de processos erosivos e do assoreamento dos cursos hídricos, auxiliando ainda na adequação do uso do solo em áreas ambientalmente mais frágeis.

## REFERÊNCIAS

BONIFÁCIO, C. M. **Avaliação da fragilidade ambiental em bacias hidrográficas do alto vale do rio Pirapó, norte do Paraná: proposta metodológica**. 112f. 2013. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá – PR, 2013.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 3ª Edição. Brasília: EMBRAPA, 2013.

LEPSCH, I. F.; BELLINAZZI JR., R.; BERTOLINI, D.; ESPÍNDOLA, C. R. **Manual para levantamento utilitário do meio físico e classificação de terras no sistema de capacidade de uso: 4a aproximação**. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1991.

LEPSCH, I. F.; ESPINDOLA, C. R.; VISCHI FILHO, J. O.; HERNANI, L. C.; SIQUEIRA, D. S. **Manual para levantamento utilitário e classificação de terras no sistema de capacidade de uso**. Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2015.

MELO, A. C.; GUERRA, H. O. Análise da capacidade de uso da terra utilizando à formula mínima obrigatória no assentamento Patativa do Assaré no município de Patos/PB. **ACTA Geográfica**, Boa Vista, v.7, n.14, p.55-75, 2013.

TRICART, J. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro. IBGE/SUPREN. 1977. 91p.

ROSS, J. L. S. Análise Empírica da Fragilidade dos Ambientes Naturais e Antropizados. **Revista do Departamento de Geografia**, n. 8, São Paulo, 1994.

ROCHA, A. S. **As vertentes características e os sistemas pedológicos como instrumentos de análise para a identificação das fragilidades e potencialidades ambientais na Bacia Hidrográfica do Paraná 3**. 165f. 2016. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá – PR, 2016.



# Programa Cultivando Água Boa:

## Gestão de bacias hidrográficas pela Usina Hidrelétrica de Itaipu

Silvana Severino da Silva  
Edson dos Santos Dias

### INTRODUÇÃO

Brasil e Paraguai apresentam uma gestão compartilhada de suas águas na fronteira. Essa forma particular de gestão, com todas as condicionantes jurídicas e geopolíticas envolvidas, teve sua origem com a assinatura do **Tratado de Itaipu**, que formalizou o acordo para a construção da Itaipu Binacional, em 26 de abril de 1973. Tal aliança veio a se consolidar no ano seguinte, mais precisamente em 17 de maio de 1974, com o início das obras da usina hidrelétrica. Em 1982 foi inaugurada oficialmente a maior hidrelétrica do mundo para aquela época e também a formação do seu reservatório.

Em 1975, a empresa binacional elaborou o **Plano Diretor da Área do Reservatório** e por conta da formação do lago providenciou, no ano de 1982, a operação ambiental **Mymba Kuera** (“Pega Bicho” em tupi-guarani), com a participação de mais de 200 pessoas e o resgate de aproximadamente 29.000 animais das mais variadas espécies. Entre 1983 e 2002 foram desenvolvidas ações para conservar a fauna e a flora regionais, reduzir a erosão e o assoreamento do lago. Para isso

foi criada a Faixa de Proteção do Reservatório, uma “cortina florestal” ao longo de todo o Lago, com largura média de 217 metros e 2.900 km de extensão, composta por nove refúgios e reservas biológicas que ocupam uma área de 40.031 ha (ITAIPU, 2008).

O histórico apresentado acima evidencia que ações e motivações socioambientais, com diferentes graus de efetividade, estiveram no radar da empresa desde sua origem. Mas, foi a partir de 2003 que a Itaipu iniciou a implantação de um ambicioso projeto para aplicar suas propostas de sustentabilidade - o **Programa Cultivando Água Boa (CAB)**, composto basicamente por vinte subprogramas e sessenta e cinco ações em andamento, integrado estruturalmente e que representa um salto qualitativo e quantitativo quanto às ações realizadas anteriormente.

Para a coordenação de Meio Ambiente da Itaipu, responsável pelo programa CAB, seu fundamento passa pela gestão participativa dos diversos atores locais das bacias hidrográficas dos respectivos municípios selecionados para fazer parte do Programa. Nesta perspectiva, procuramos saber como a Itaipu faz parcerias com os agricultores e quais os seus resultados para o desenvolvimento do **subprograma Gestão por Bacias**, que se fundamenta na gestão integrada de bacias hidrográficas.

A bacia hidrográfica foi adotada pela Itaipu como unidade natural para delimitar a área de abrangência para a implantação do programa CAB. Essa delimitação facilita o trabalho dos Comitês Gestores, pois a preservação dos rios para garantir água em quantidade e qualidade é de interesse da Usina. Para a implantação das ações a Itaipu garante a maior parte do recurso financeiro, exigindo dos municípios uma contrapartida como participação.

Os produtores rurais entram com a liberação da sua propriedade, pois sem a permissão para o acesso à propriedade o CAB, na forma de seus subprogramas, não poderia ser implementado.

Definiu-se para o CAB um modelo de gestão que usa como delimitação para as ações do programa uma territorialidade definida por critérios naturais, no caso, a bacia hidrográfica do Paraná 3. Em razão dessa opção de delimitação, na sequência é abordada uma breve análise sobre gestão de bacias e apresentado o programa CAB.

No que se refere à conjuntura nacional, é preciso esclarecer que a Itaipu Binacional, enquanto empresa pública, passou pela reestruturação de sua diretoria

executiva como consequência das mudanças de governo na esfera federal, ocorridas em 2016. No entanto, o recorte temporal de análise nesse estudo abrange de 2003 a 2015, que abrange os dados e informações levantados.

## Gestão de bacias hidrográficas e o programa Cultivando Água Boa

O objetivo da Itaipu Binacional de manter o volume de água no reservatório para garantir a produção de energia elétrica, direcionou o setor de Meio Ambiente da empresa para iniciar um processo de **gestão participativa** para planejar ações de preservação dos recursos naturais, definindo como base de atuação a bacia hidrográfica. Quanto ao entendimento sobre o que significa “gestão”, recorremos a análise de um geógrafo:

[...] gestão remete ao presente: gerir significa **administrar uma situação dentro dos marcos dos recursos presentemente disponíveis e tendo em vista as necessidades imediatas**. O planejamento é a preparação para a gestão futura, buscando-se evitar ou minimizar problemas e ampliar margens de manobra; [...]. Longe de serem concorrentes ou intercambiáveis, planejamento e gestão são **distintos e complementares**. (SOUZA, 2002, p.46, grifos do autor).

Assim como uma sociedade não pode abrir mão de uma vida social organizada a Itaipu Binacional também faz sua gestão no sentido de organizar-se na região de fronteira para planejar suas ações, a isso somado a complexidade de atuar em dois países. Sua motivação é evitar maiores problemas como o risco de diminuir a produção de energia que irá prejudicar a demanda energética dos dois países e basicamente sua matéria-prima, a água do reservatório.

As dificuldades e avanços nacionais nas ações de gestão por bacias hidrográficas têm destaque em meados do século XX. A partir desse período, segundo Magalhães Junior (2014, p.65) surgiu a preocupação global com as questões da degradação da qualidade da água e sua escassez qualitativa e quantitativa, questão que se tornou, inclusive, prioridade nas políticas ambientais.

No período de 1945 a 1960 os países desenvolvidos iniciaram o processo de gestão da água valorizando mais a engenharia para o uso dos recursos hídricos que a preocupação ambiental, a prioridade era para o abastecimento, a navegação e a hidroeletricidade. No Brasil a gestão desse setor iniciou a partir do inventário para os recursos hídricos e com os empreendimentos hidrelétricos e projetos de grandes sistemas. Nas décadas de 1960 e 1970 o Brasil iniciou a construção de grandes

empreendimentos hidrelétricos, vivenciou a pressão ambiental e a deterioração da qualidade da água (TUCCI, 2000, p. 3).

A década de 1980 foi marcada pela grave crise econômica que afetou o País e resultou na redução dos investimentos em hidrelétricas, no mesmo período agravaram-se as condições urbanas e da qualidade da água. Somente no final dos anos 1990 houve o aperfeiçoamento da legislação ambiental, com a aprovação da Lei nº 9.433<sup>18</sup>, em 1997, que possibilitou ao Brasil uma nova política de recursos hídricos e organizou o sistema de gestão por bacias hidrográficas.

O Conselho Nacional de Recursos Hídricos adotou uma divisão formada por 12 grandes regiões hidrográficas (representadas na Figura 1), com rios considerados de importância econômica para o País, como o Amazonas e o Tocantins ao Norte, o São Francisco ao Nordeste e o Paraná ao Sul.



FIGURA 1 - REGIÕES HIDROGRÁFICAS DO BRASIL  
 FONTE: DISPONÍVEL EM: [HTTPS://ASNOVIDADES.COM.BR/2012/BACIAS-HIDROGRAFICAS-DO-BRASIL-REGIOES-E-MAPAS/](https://asnovidades.com.br/2012/bacias-hidrograficas-do-brasil-regioes-e-mapas/)  
 ACESSO EM: 11 DEZ. 2017.

<sup>18</sup>Lei Federal nº 9.433, de 1997, que Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

Conforme a Resolução nº 32, de outubro de 2003, do Conselho Nacional de Recursos Hídricos, Parágrafo único “Considera-se como região hidrográfica o espaço territorial brasileiro compreendido por uma bacia, grupo de bacias ou sub-bacias hidrográficas contíguas com características naturais, sociais e econômicas homogêneas ou similares, com vistas a orientar o planejamento e gerenciamento dos recursos hídricos” (BRASIL, 2003).

Cabe destacar algumas características da bacia em estudo, a bacia hidrográfica do rio Paraná (ver sua área de abrangência direta - Região Hidrográfica do Paraná, no mapa anterior) que faz parte da Bacia do Prata com o predomínio de rios do tipo de planalto, em decorrência do relevo que apresenta em seu leito rupturas de declive e vales encaixados que confere elevado potencial hidrelétrico (TUCCI, 2000, p.33).

Para Porto & Porto (2008, p. 45) a bacia hidrográfica deve ser considerada de forma sistêmica. Na bacia se realizam os balanços de entrada proveniente da chuva e saída de água através do exutório, permitindo que sejam delineadas bacias e sub-bacias, cuja interconexão se dá pelos sistemas hídricos. Ainda para esses autores:

A questão da escala a ser utilizada [para análise da bacia hidrográfica] depende do problema a ser solucionado. Pode ser delimitada a totalidade da bacia do Rio Amazonas, desde suas cabeceiras mais distantes na cordilheira andina até seu exutório do Oceano Atlântico, assim como podem ser delimitadas suas sub-bacias, maiores ou menores, dependendo da necessidade do problema a ser abordado. Diz-se que o tamanho ideal de bacia hidrográfica é aquele que incorpora toda a problemática de interesse. (PORTO & PORTO, 2008, p. 45).

A necessidade da modernização dos modelos de gestão da água na esfera global geralmente está associada a iniciativa de cumprir os princípios da sustentabilidade ambiental. Entre os princípios um deles é a escolha estratégica de unidades territoriais adequadas para fazer a gestão e o planejamento. Com isso os países em busca da modernização de gestão da água fizeram a escolha da valorização da bacia hidrográfica como unidade ambiental dessa gestão.

Entre as experiências precursoras de gestão de bacias hidrográficas mais conhecidas em nível internacional encontra-se o programa *Tennessee Valley Authority*, criado em 1933, nos Estados Unidos. A agência da bacia proposta pelo então pre-

sidente Roosevelt era responsável por uma bacia hidrográfica que abrangia sete estados americanos, regulando todos os usos da água do rio: navegação, controle de cheias, controle de erosão, reflorestamento, desenvolvimento agrícola e industrial e uso das áreas ribeirinhas (PORTO & PORTO, 2008, p. 43).

Ao longo de todo o século XX, a crescente degradação dos estoques de recursos hídricos exigiu, em escala global, uma reformulação dos sistemas nacionais de gestão da água. A partir do processo de redemocratização no Brasil e da nova Constituição de 1988, Estados e Municípios adotaram como base alguns princípios modernos para a gestão sustentável da água.

A instituição do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SNGREH), pela Lei 9.433/97, abriu caminho para as novas bases da gestão participativa no Brasil. Os Comitês de Bacias Hidrográficas (CBHs) tornaram-se importantes instâncias de gestão da água no País, congregando representantes de diversos setores da sociedade. Os CBHs ficaram responsáveis por gerenciar conflitos pelo uso da água, o desenvolvimento tecnológico no campo da gestão da água e apoiar a elaboração do Plano Nacional de Recursos Hídricos, bem como dos planos de bacias e dos programas de uso do solo e a implantação do Sistema Nacional de Informações.

A gestão da água na escala global, conforme Magalhães Junior (2014), é tema de recentes discussões diretamente associadas aos princípios da sustentabilidade ambiental, da qualidade da água, gestão sustentável da água e a água como recurso econômico. Esses princípios são considerados importantes e de grande influência na decisão para a escolha da unidade territorial de gestão e planejamento que levou a definição e valorização da bacia hidrográfica, pois a mesma compreende um conjunto integrado de elementos físicos, bióticos e socioeconômicos inter-relacionados.

A Itaipu Binacional, associada ao Estado, possui capacidade de atuação com grande influência direta em toda a região Oeste do Paraná (e também no Paraguai) por ser geradora de energia, um setor estratégico na política nacional de desenvolvimento.

O objetivo principal da Usina Hidrelétrica Itaipu Binacional é a produção de energia para abastecer o setor elétrico do Brasil e do Paraguai. Sua fonte de recurso natural é o Rio Paraná e a respectiva BP3 que apresenta percentual elevado de atividades agropecuárias, utilização irracional dos recursos hídricos, baixo índice

de coleta e esgotos sanitários, fatores que tornam a água elemento de preocupação, uma vez que é utilizada como matéria-prima pela empresa.

Conforme a Itaipu (2013), antes de iniciar a construção da usina foi elaborado o **Plano Básico para Conservação do Meio Ambiente** e, em 1988, o **Programa de Iniciação e Incentivo ao Trabalho** (PIIT), que apresentava uma preocupação com o desenvolvimento da comunidade. Mas, a partir de 2003 a Itaipu iniciou uma nova etapa de atividades com a implantação de programas e ações socioambientais com orçamento próprio para integrar o seu plano operacional. Dessa forma foram dadas as condições para tornar real sua agenda local para o desenvolvimento sustentável vinculado aos “Objetivos Estratégicos” e às “Políticas e Diretrizes” da empresa, representados no programa **Cultivando Água Boa**, nome do plano de gestão ambiental da Itaipu, que foi coordenado pelo diretor brasileiro Nilton Miguel Friedrich, do setor de Meio Ambiente da Itaipu, no período de 2003 a 2016.

A atuação da Itaipu enquanto empresa geradora de energia elétrica sofre uma alteração significativa em nível regional na margem brasileira, na passagem do governo FHC (1995-2002), quando a Usina tinha como objetivo a geração de energia com excelência, para novos compromissos, no governo Lula (2003-2010), quando a equipe que assumiu o comando da Usina indica que o seu papel é gerar energia elétrica de qualidade com responsabilidade socioambiental no Brasil e no Paraguai.

A mudança de governo na esfera federal refletiu na Itaipu Binacional e o grupo político do governo Lula (aliança entre PT e PMDB, entre outros partidos políticos) fez a indicação dos Diretores e Coordenadores da Itaipu Binacional (conforme estabelecido pela legislação desde a fundação da Itaipu), alinhada com a aliança política do momento. A partir da renovação do grupo administrativo, que teve a frente como diretor geral Jorge Samek<sup>19</sup>, a empresa apresenta-se em um novo momento de relação com a comunidade regional e passou a promover parcerias

---

<sup>19</sup>Jorge Miguel Samek, Diretor-Geral (2003 - 2017) brasileiro da Usina Hidrelétrica de Itaipu. Natural de Foz do Iguaçu, o engenheiro agrônomo Jorge Miguel Samek é filiado ao PT desde 1990. Foi eleito vereador em 1988, pelo PMDB, e reeleito para outros três mandatos consecutivos. Em 1994 foi candidato a governador e em 2002 foi eleito deputado federal, cargo que teve que renunciar para assumir a Itaipu. Foi secretário de Abastecimento de Curitiba e presidente da Ceasa na gestão do então prefeito Roberto Requião. Disponível em: <<http://100fronteiras.com/materia/papo-serio-com-jorge-miguel-samek-diretor-geral-da-itaipu-lado-brasileiro>>. Acesso em: 02 de mar 2017.

com as prefeituras, junto aos agricultores e a comunidade em geral (índigenas, universidades, empresa públicas e privadas). A base operacional desse novo momento da Itaipu ocorreu com a implantação do programa CAB e a efetivação desse programa por intermédio dos subprogramas, com destaque para o Gestão por Bacias.

No Brasil, o CAB atua na margem esquerda do reservatório da usina, na BP3, que abrange 13 sub-bacias e 169 microbacias, atingindo a área de 29 municípios. Para a sua efetivação de modo diversificado o CAB desdobra-se em vinte subprogramas.

A denominação “Cultivando Água Boa” foi definida com o verbo no gerúndio para dar sentido de denotação, isto é, de ação em processo contínuo, enfatizando a necessidade de permanência no cuidado e uso da água, para mantê-la abundante e perene na área das microbacias da BP3 (ITAIPU, site oficial).

A nova política da Itaipu, implantada a partir de 2003, foi direcionada a partir dos objetivos para a responsabilidade social, sustentabilidade, desenvolvimento regional, qualidade administrativa, financeira e jurídica a fim de garantir os avanços socioambientais. Para a sua efetivação tornava-se necessária a parceria com as prefeituras dos 29 municípios localizados na BP3, bem como universidades, empresas, cooperativas, organizações não governamentais e órgãos públicos.

O território de influência das ações diretas da Itaipu antes da implantação do programa CAB, era restrita aos 17 municípios denominados lindeiros ao Lago de Itaipu. No caso, aqueles que tiveram parte do seu território inundado para a formação do reservatório da usina na margem brasileira, e que recebem *royalties* como compensação pela área submersa.

O programa CAB ampliou consideravelmente o território de influência direta da Itaipu, contemplando os 29 municípios que integram a BP3. Para atender as áreas de abrangência do projeto socioambiental, a Itaipu Binacional integrou a área de influência interativa dos municípios lindeiros com a área de gestão ambiental das sub-bacias de contribuição direta ao reservatório de Itaipu Binacional. A denominada Área de Influência Interativa corresponde às áreas protegidas em municípios do Paraguai e do Brasil. Os municípios brasileiros são marcados pela economia baseada nas atividades agrícolas, pecuárias e agro-industriais e os principais centros urbanos são Foz do Iguaçu e Cascavel. A área apresenta também uma considerável biodiversidade vegetal e animal, preservada, principalmente, no Parque Nacional do Iguaçu.

Após a ampliação da área de intervenção do CAB, a Itaipu diversificou,

também, as ações para as técnicas planejadas, associadas às técnicas tradicionais dos produtores rurais a fim de obter uma perenidade dos resultados desejados, dentro de um período de médio e longo prazo.

A gestão ambiental da Itaipu foi planejada com objetivos e princípios específicos para cumprir o papel da sustentabilidade, porém depende essencialmente da aceitação e permissão do produtor rural. Inclusive, algumas áreas destinadas a receber as ações ambientais são formadas por propriedades que sofreram o alagamento, em parte de sua área, para a construção do reservatório. Essa situação resultou, em determinados casos, em resistência por parte dos produtores rurais pelo fato de não confiarem nos benefícios sinalizados por uma empresa que, no passado, trouxe prejuízos aos agricultores durante ações agressivas para garantir as desapropriações.

Para viabilizar a implantação do CAB, o que incluía ganhar a confiança dos produtores rurais, estruturou-se um processo formado pelas seguintes etapas:

- (1) formação do comitê gestor interno;
- (2) apresentação do programa CAB aos representantes dos municípios da BP3;
- (3) apresentação do CAB para a comunidade, seguida da seleção da microbacia;
- (4) sensibilização;
- (5) criação de comitê de gestores municipais;
- (6) estruturação técnica e definição das parcerias necessárias;
- (7) consolidação de tais parcerias e do envolvimento da sociedade organizada;
- (8) assinatura das Oficinas do Futuro;
- (9) assinatura do Pacto das Águas;
- (10) assinatura da Carta do Pacto das Águas;
- (11) convênios, acordos, termo de compromisso;
- (12) ajustes de parcerias;
- (13) e, por fim, assinatura das Oficinas do Futuro no Presente.

As etapas apresentadas fazem parte de um encaminhamento de práticas para envolver os membros dos Comitês Gestores no processo de implantação durante um longo prazo, para que se sensibilizem e passem a se sentir parte da iniciativa.

Em cada município onde se iniciou a implantação do programa CAB criou-se um **comitê gestor** composto por representantes da Itaipu, universidades, ONGs, prefeituras, órgãos governamentais, cooperativas, associações de classes, produtores rurais, sociedade civil organizada e demais representantes interessados em fazer parte do grupo.

A conclusão dessas etapas, conforme Arruda Filho *et al.* (2012, p. 46), contribui para o alinhamento dos participantes, membros dos Comitês Gestores e visa construir uma identificação territorial e cultural, com missão da gestão participativa nas ações individuais e coletivas para que, dessa forma, possam desenvolver uma cultura e tecnologia adequadas para a implantação dos projetos e ações da usina hidrelétrica.

O diagnóstico ambiental faz parte do processo metodológico que permite a elaboração do mapa de risco ambiental que contém todas as informações da bacia hidrográfica em estudo e inclui também as propriedades rurais. Este diagnóstico é realizado por instituições de ensino superior e empresas vinculadas à Fundação Parque Tecnológico Itaipu (FPTI), que levantam diversos dados e informações, realizam visitas às propriedades e elaboram o diagnóstico ambiental da microbacia. Após revisar informações detalhadas de cada propriedade rural contida no mapa de risco e no diagnóstico ambiental, são identificados os problemas de erosão, de ausência de matas ciliares e inadequação das instalações pecuárias. Os problemas levantados passam a integrar dois planos: O Plano de Diagnóstico Ambiental (PDA) e o Plano de Controle Ambiental (PCA), dois documentos importantes para o agricultor obter o licenciamento ambiental de sua propriedade.

A última etapa de planejamento para a implantação do subprograma Gestão por Bacias é realizar o orçamento do convênio e qualificar o que de fato vai ser executado na microbacia, definindo inclusive a extensão das estradas, áreas de terraços e quantidade de abastecedouros comunitários dentro desse orçamento. De acordo com Arruda Filho *et al.* (2012) após análise do diagnóstico ambiental, liberação do convênio e definição de todas as atividades que serão executadas, é formulado o Plano de Trabalho que será a base para a intervenção na microbacia selecionada no município. Essa fase será acompanhada pelos componentes do Comitê Gestor Municipal.

A intervenção na microbacia, em algumas situações, pode resultar em divergências entre técnicos ambientais, com formação em conhecimentos específicos, e produtores rurais, com cultura e valores locais formados a partir de suas experiências práticas. Arruda Filho *et al.* (2012) considera que no início das primeiras

intervenções foram elaborados projetos técnicos que desconsideraram o regime natural da água e da terra, ou seja, o ciclo da natureza, como chuvas e secas, safra e entressafra. Foi preciso uma aproximação com o produtor rural para conhecer melhor esse processo natural e, juntos, decidir quais as ações a implantar na propriedade, considerando a época do plantio e da colheita. Esse problema inicial foi decorrência da ausência dos produtores rurais nas etapas de treinamento da qual participavam somente membros dos comitês gestores. A necessidade de interação entre gestores e produtores rurais deu origem a calendários específicos para cada intervenção planejada (ARRUDA FILHO *et al*, 2012, p. 59).

Conforme indicamos anteriormente, até 2002 a Itaipu apresentava uma atuação direta sobre uma continuidade espacial menor que a atual, pois o uso da água para o reservatório da usina exigia uma preocupação ambiental restrita aos municípios lindeiros (Figura 2), banhados pelo Lago de Itaipu. A Empresa, nesse período, preocupava-se exclusivamente em produzir energia.



FIGURA 2 - ÁREA DE GESTÃO POR BACIAS (ITAIPU).  
FONTE: ITAIPU (2016)

A figura anterior destaca em multicores os 16 municípios lindeiros e a Faixa de Proteção (em verde), área de avaliação da direção da Itaipu sobre a perspectiva restrita de preservação, que predominava na empresa até 2002. A área de gestão era menor, bem como o sistema de gestão era pouco desenvolvido. A diretoria que assumiu a partir de 2003 buscou ampliar essa abrangência territorial.

O programa CAB segue um sistema matricial de gestão que exige dos membros dos comitês gestores o cumprimento das etapas seguidas de programas e ações de implantação, conforme já apresentado. O CAB é norteado pelos princípios da **Carta da Terra** e os novos paradigmas acrescentados em 2003. Um dos formuladores da Carta da Terra e referência constante, no plano teórico, no processo de implantação do CAB é Leonardo Boff, filósofo e teólogo<sup>20</sup> cujas ideias sobre a “Ética do Cuidado” são utilizadas como referência no programa, em especial na educação ambiental e uso sustentável do solo, de maneira direta e indireta para criar novo comportamento, iniciando uma construção que se desenvolve integralmente em cada um dos subprogramas componentes do programa CAB na busca pela mudança na relação com o meio ambiente.

---

<sup>20</sup>Leonardo Boff, 1938, brasileiro, doutorado em filosofia e teologia pela Universidade de Munique. Um dos fundadores da Teologia da Libertação e durante muitos anos professor de teologia sistemática e ecumênica no Instituto Franciscano de Petrópolis, depois foi professor de ética e filosofia da religião na Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Autor de mais de 70 livros em várias áreas da filosofia, teologia e ecologia. Atualmente acompanha grupos de base, dá conferências e cursos sobre espiritualidade, ecologia, ética e teologia ecumênica no Brasil e no estrangeiro. Disponível em: <<http://ojs.fsg.br/index.php/global/article/viewFile/507/404#page=79>>. Acesso em: 17 março 2017.

A Figura 3 representa as ações para a sustentabilidade do programa CAB que está fundamentado, de acordo com Itaipu (BASE DE DADOS, 2016) na “ética do cuidado com a vida”, a partir da influência das ideias do filósofo Leonardo Boff e com uma série de pactos nacionais e internacionais como a **Carta da Terra**, a **Agenda 21 Global**, os **Objetivos do Milênio**, as propostas da **Conferência Nacional do Meio Ambiente**, o **Tratado de Educação Ambiental para a Sociedade Sustentável e Responsabilidade Global** e as políticas públicas do governo federal (Gestões Lula e Dilma: 2003-2016).



FIGURA 3 – REPRESENTAÇÃO DAS AÇÕES DE BASE PARA A SUSTENTABILIDADE.  
FONTE: ITAIPU (2016)

A **Carta da Terra** é o documento base do programa CAB, pois se desenvolve em um contexto mundial que busca a sustentabilidade. É digno de nota que Leonardo Boff foi um dos membros da Comissão Mundial que formulou o mencionado documento.

A avaliação dos representantes da Itaipu, referendada por Boff, parte de um

pressuposto que a **sustentabilidade e o desenvolvimento sustentável** são objetivos comuns a todos os envolvidos, da mesma forma. Para Boff (2012) “A partir de agora a educação deve impreterivelmente incluir as quatro grandes tendências da ecologia: a ambiental, a social, a mental e a integral ou profunda (aquela que discute nosso lugar na natureza).”

O recurso financeiro para subsidiar as ações e as atividades da demanda das comunidades, na implantação dos subprogramas do programa CAB é, de acordo com Ostrovski (2015, p.105), semelhante ao modelo de custeio utilizado anteriormente para distribuições dos convênios aos municípios lindeiros, com a diferença de que foi necessário ampliar os gastos para acolher todas as microbacias da BP3.

Conforme a versão e o objetivo da Itaipu, o programa CAB possui uma estrutura que apresenta o mesmo modelo operacional, próprio de gestão horizontal, buscando a integração de várias interfaces sem hierarquias, constituídas por uma estrutura de gestão ambiental por sub-bacias.

Da mesma forma que o modelo de gestão é aplicado por bacias e sub-bacias, Arruda Filho *et al* (2012, p.37) explica que os subprogramas do programa CAB também seguem, individualmente, uma forma sistêmica estruturada, horizontal e diversa, criando seu próprio grupo, no caso as câmaras técnicas que se submetem ao comitê do devido município, possibilitando a busca ou a troca de suporte por meio do contato direto com o representante do comitê gestor, que também é o correspondente do município onde o programa CAB atua.

A política nacional estabelece que o monitoramento da qualidade de água de uma bacia é a forma mais adequada de planejar o uso da terra, o manejo e a conservação do solo (ARRUDA FILHO *et al*, 2012, p.57). A Itaipu segue a mesma política para um de seus programas-chave, para garantir o processo de ampliação e atuar na BP3. O Gestão por Bacias se tornou um dos pilares do programa CAB seguido de princípios que se transformam em sete objetivos, entre eles o primeiro é promover a conservação dos solos da BP3.

O subprograma Gestão por Bacias orienta-se para cumprir cuidados com a exploração das águas dos rios para evitar a destruição da qualidade e quantidade da água da BP3, procurando contribuir para a formação de um novo comportamento previsto para um longo prazo de implantação.

## Análise integrada dos resultados da implantação do subprograma Gestão por Bacias na BP3

A Itaipu elaborou um programa de gestão ambiental específico para manter a qualidade e quantidade/volume da água da BP3, uma vez que precisa garantir a ampliação da vida útil da Usina e também manter a alta produção de energia.

A Itaipu investe maciçamente na divulgação positiva da sua política ambiental desde a imprensa na escala local até a mundial, sem deixar margem (de autocrítica) para o levantamento de possíveis contradições em seus projetos. Sua capacidade de divulgação inclui comunicação através de imagem televisionada e publicações em diversos espaços, como nos sites institucionais da rede mundial de internet da Usina, mas também na imprensa escrita.

Pelo seu porte institucional, a Itaipu é dotada de recursos financeiros significativos, equipamentos modernos e pessoal qualificado, detentora do poder exclusivo de autonomia financeira e administrativa, com um perfil de empresa multinacional, para além das limitações dos demais órgãos públicos. Nesse cenário, a empresa acrescenta, de forma considerável e repetitiva, informações referentes às atividades, ações, subprogramas e programas da gestão ambiental, a fim de alcançar e envolver as pessoas.

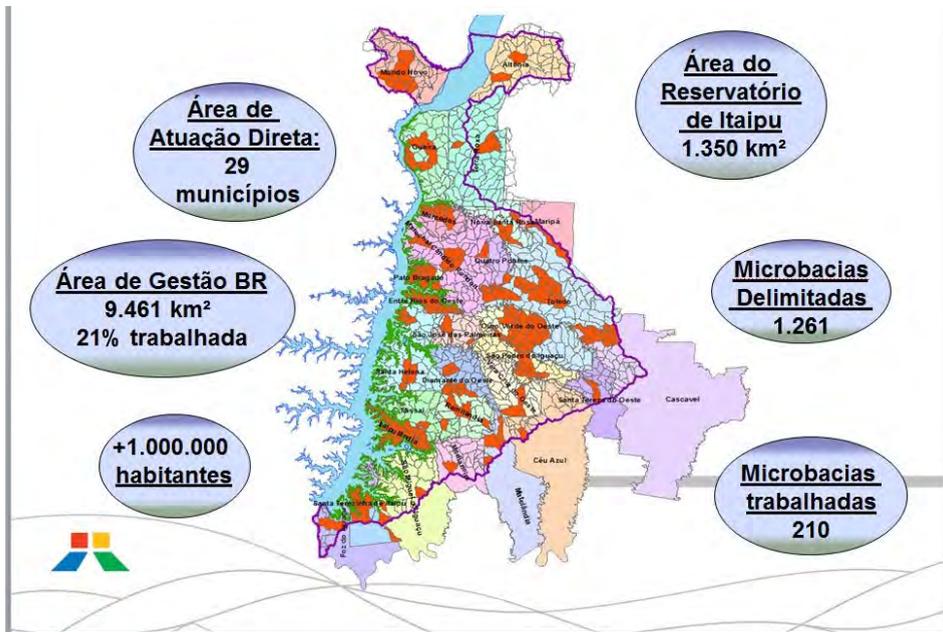


FIGURA 4 – DADOS GERAIS DA BP3 (2016).  
FONTE: ITAIPU (2016).

A Figura 4 representa os municípios com área que compõe a BP3, margem brasileira, destacando na cor laranja as sub-bacias trabalhadas, por município. Com o total de 9.461 km<sup>2</sup> da área de gestão no Brasil, foram trabalhadas 21% desse total. Aponta também dados gerais da BP3 que possibilitam planejamento, aprovação e liberação do convênio que, sequencialmente, irá desenvolver o processo de gestão da Itaipu Binacional na área restante.

Pelo conjunto de atividades, incluindo o nível de detalhe do mapeamento que dá suporte para o planejamento das ações vinculadas ao CAB, é possível afirmar que nenhuma outra empresa ou órgão público sediado no Oeste Paranaense poderia dispor da mesma estrutura para desenvolver os objetivos previstos nessa escala de atuação.

A eficácia das ações voltadas à conservação dos recursos hídricos, o planejamento e a execução das atividades devem ser estruturados desde as bacias de escalas menores para as maiores. Conforme o setor responsável pela aplicação do CAB “Todo o trabalho de execução das atividades é desenvolvido em parceria com as comunidades rurais envolvidas nas ações” (FRIEDRICH, 2014, p. 212). Cabe ressaltar que a parceria que se mantém com as comunidades rurais fica restrita as propriedades rurais, que são exclusivamente de direito privado dos agricultores, exigindo que a Itaipu busque uma parceria para buscar a permissão do agricultor para que se tenha o acesso local e se inicie a implantação das ações na área da BP3.

Os resultados referentes às atividades implantadas pelo subprograma Gestão por Bacias, concluídas em um período de 12 anos (2003-2015), foram totalmente direcionadas aos produtores rurais. Em entrevista concedida para a presente pesquisa, a coordenadora do Comitê Gestor do município de Cascavel, Leila Marta Martins Viana, representante da Itaipu e membro do Comitê Gestor de Cascavel, informou que estas atividades transformaram cada propriedade envolvida no programa, em conjunto com novas tecnologias e profissionais diversos, vencendo o período de conflitos, resistência e superação, relacionados ao comportamento dos produtores rurais. Com isso, conquistou-se uma nova relação de comprometimento e interesse entre as partes. Conforme relata a coordenadora do Comitê Gestor do Município de Cascavel:

Cada município tem a sua programação, faz suas reuniões e é livre para realizar as suas ações dentro daquilo que lhe favorece mais. [...] temos mais de 90% da região já atendida pelo Gestão por Bacias, se nós tivéssemos condições de levar essas ações para outras comunidades do município, é um excelente trabalho, um convênio de um projeto muito bom, mas nós não

podemos atender, esse último convênio nós conseguimos atender parte da Bacia do Piquiri, porque ela acaba fazendo interferência na bacia do Paraná 3, então acabamos conseguindo colocar dentro do convênio, mas nós temos outras atividades como plantas medicinais que nós estamos começando, a questão de educação ambiental é bem desenvolvida dentro do nosso município.[...] No início, em 2007, tivemos dificuldades principalmente quando foi implantado algumas práticas conservacionistas como terraços, base larga, cercas, então tinha algumas restrições, hoje não, hoje o próprio produtor rural procura a secretaria, eles procuram o município, [...] houve uma mudança muito grande de conscientização desses produtores e eles querem que essas atividades sejam executadas na sua propriedade, diferente daquele período anterior, que nós tivemos que convencer o produtor a deixar fazer a intervenção na sua propriedade. Vejo como um ponto muito positivo, para o programa e para o município. Hoje trabalhamos tanto a parte de conservação dentro das propriedades com estradas, abastecedouros e a captação de água, quanto a outras atividades como cuidado com água e solo através da educação ambiental. O subprograma Gestão por Bacias, [...] despertou a vontade de expandir para as demais microbacias, por apresentar resultados excelentes nas comunidades, **porque nenhum município tem a capacidade operacional ou capacidade financeira para fazer as ações que foram feitas dentro do programa CAB.** Se nós tivéssemos esse programa para expandir para demais regiões de Cascavel nós teríamos recuperado estradas e terraços em quase 100% do município. (informação verbal, grifo nosso)<sup>21</sup>.

Na percepção dos líderes do programa CAB somente após as ações e atividades concluídas, os produtores rurais se sentiram seguros sobre os benefícios advindos com o programa e diminuiu a resistência e a desconfiança por parte dos produtores rurais. Avaliamos que essa desconfiança encontra relação com a forma negativa que a Itaipu era projetada no imaginário dos agricultores rurais, em razão da forma como se deu a implantação da Usina, décadas atrás. Da mesma forma, a resistência inicial é um indicativo da desconfiança do agricultor quanto às medidas de intervenção ou de possível “fiscalização” da sua propriedade.

Nesse contexto, são apresentados os resultados das atividades realizadas pelo subprograma Gestão por Bacias, que podem ser visualizados pela Tabela 1. Ocorreu a Elaboração do Diagnóstico Ambiental da Microbacia, apontando as necessidades quanto às ações coletivas como a prática mecânica de conservação de so-

<sup>21</sup>Entrevista cedida por VIANA, Leila Marta Martins. **Entrevista III.** Entrevistador Silvana Severino da Silva. Foz do Iguaçu, 2016. Arquivo em mp3 (14min).

los, medidas de saneamento rural e as ações específicas como a correção de passivos ambientais em propriedades rurais. Foram também elaborados Planos de Controle Ambiental (PCAs) para as propriedades rurais das bacias hidrográficas; diagnóstico dos sistemas de produção; elaboração dos Planos de Desenvolvimento Sustentável da unidade familiar; elaboração dos instrumentos legais para a execução física e financeira das atividades; execução das ações coletivas e a prospecção de recursos para a execução das ações específicas da Itaipu Binacional (BASE DE DADOS, 2016). Merece menção a observação feita pela coordenadora do Comitê Gestor de Cascavel sobre a impossibilidade do desenvolvimento das ações exclusivamente pela administração municipal para atender as sub-bacias, pois não detém a capacidade operacional nem financeira para isso, situação que certamente se encontra em outros municípios da BP3.

TABELA 1 – RESULTADOS GERAIS PARA TODA BACIA DO PARANÁ 3  
– SUBPROGRAMA GESTÃO POR BACIAS – 2003/2015

Ordem	Ações	Quantidade
1	Reuniões de sensibilização	96
2	Participantes nas reuniões	7.200
3	Microbacias trabalhadas	197
4	Estradas adequadas	934,5 km
5	Cascalhamento	1.321,8 km
6	Conservação de solos	26.566ha
7	Cercas para mata ciliar	1.334,9 km
8	Abastecedouro comunitários concluídos	167 unidades
9	Distribuidores de dejetos entregues	222 unidades
10	Diagnósticos e projetos de adequação elaborados	5.213
11	Diagnósticos e projetos de adequação em elaboração	2.530
12	Produtores e técnicos capacitados (total)	1.053
13	Produtores e técnicos capacitados em plantio direto	937
14	Técnicos capacitados em produção de sementes e mudas	116
15	Dejetos distribuídos adequadamente	90 mil ton.
16	Destinação adequada de embalagens de agrotóxicos	446 ton.
17	Professores e alunos capacitados em adequação ambiental	300
18	Livro publicado (Itaipu/IAPAR)	1
19	Calçamento polidrico	63,4 km
20	Terraciadores repassados	9 unidades
21	Sementes de cobertura (apoio ao plantio direto)	98.000 kg
22	Plano de Controle Ambiental (PCAs) elaborados	5.581 propriedades
23	Microbacias trabalhadas: Concluídas	21
24	Microbacias conveniadas em processo de trabalho	97

FONTE: (ITAIPU, 2013, P.31) – CAB-CADERNO ATUALIZADO, 2003-2010 E CADERNO PARTICIPANTE-ESPECIAL 2003-2013, DISPONÍVEIS NO SITE DO CAB. EDIÇÃO ESPECIAL 2014 E OSTROVSKI (2015, P. 84)

O acompanhamento das ações realizado pelos gestores da Itaipu é fundamental, uma vez que, conforme base de dados da Itaipu (BASE DE DADOS, 2016), são eles os responsáveis por fazer o contato com prefeituras municipais, órgãos regionais e demais parceiros, acompanhar a execução das atividades, verificar a manutenção e uso das obras efetuadas em anos anteriores. Também são responsáveis para divulgar e sensibilizar as comunidades que fazem parte da região da BP3 e as áreas de proteção ambiental, monitorar as áreas protegidas, definindo ações que visam sua preservação, planejar, coordenar e, por fim, orientar e supervisionar as equipes de campo e as atividades nas microbacias conveniadas e contratadas da Itaipu.

A conclusão do Plano de Trabalho encerra o ciclo da gestão participativa, apresentando resultados numéricos que interferem na mudança da compreensão sobre o novo comportamento em cuidar do meio ambiente, da pessoa e das partes envolvidas.

Kurasz, em entrevista, afirmou que após conclusão das ações do subprograma no município, realiza-se o repasse de responsabilidade e compromisso com a manutenção das ações para a Prefeitura Municipal, finaliza-se a parceria com a Itaipu Binacional. Nota-se que a Usina cumpre o seu papel com facilidade devido ao aporte financeiro e também em tempo hábil. A questão é se as administrações municipais poderão manter o programa sem apoio institucional e, principalmente, financeiro da Itaipu no médio e longo prazo.

Conforme consulta à central responsável pela base de dados da Itaipu Binacional (BASE DE DADOS, 2016), a avaliação dos resultados das ações implantadas ocorre através do Quadro de Gestão à Vista, que faz uma busca de dados nos arquivos disponibilizados pelo sistema sig@livre. Após revisão e cálculos, os resultados servem como base para liberação do convênio.

Ostrovski (2015, p. 125) destaca o sistema de avaliação utilizado para garantir a prática do plantio direto, que é uma técnica que contribui para a conservação do solo e seus nutrientes, garante e amplia a vida microbiana, além de diminuir a compactação e a contenção do solo. Através do subprograma Gestão por Bacias, a Itaipu iniciou o incentivo ao produtor rural para este utilizar-se do plantio direto, o que dispensa o uso tradicional das práticas de gradagem ou aragem. O objetivo é reduzir o assoreamento dos rios e, por consequência, do reservatório da Itaipu.

Outra ação é a instalação de cisternas, benefício cedido após análise dos resultados da implantação do subprograma Gestão por Bacias. A Itaipu avalia esses resultados e lança benefícios exclusivos para o produtor rural que apresentar melhor desempenho nas atividades realizadas em sua propriedade rural. A prática de captação da água pluvial contribui para preservar os rios e garante maior quantidade de água da BP3 que abastece o reservatório da Usina, foi apresentada em 2015 como mais uma das ações do subprograma Gestão por Bacias da Itaipu Binacional.

Na consulta feita aos agricultores (através da aplicação de questionários) sobre o subprograma Gestão por Bacias da Itaipu Binacional, as opiniões dos produtores rurais apontam que as melhores ações implantadas são adequação e cascalho das estradas, pois a qualidade das estradas é prioridade, além da mata ciliar, dos terraços e da proteção das nascentes.

Após a conclusão dos questionamentos relacionados à participação do produtor rural em eventos realizados pela Itaipu como: reuniões, palestras, pré-encontros e encontros, percebe-se entre os produtores rurais questionados que não ocorreu participação em eventos e que **toda informação e contato sobre as ações do programa CAB** - Itaipu, foram apresentadas pelos gestores da Itaipu e funcionários da Secretaria da Agricultura de Cascavel, ou seja, pelos membros do Comitê Gestor municipal, de forma individual na sua propriedade, na Linha Novo Horizonte, Sede Alvorada em Cascavel. O levantamento feito junto a esses agricultores<sup>22</sup> residentes no município de Cascavel, apesar da sua limitação quantitativa, indica que a divulgação feita pela Itaipu sobre a ampla participação, nas diversas fases, dos agricultores envolvidos no programa precisa ser relativizada.

O produtor rural revela que está ciente que o poder econômico de uma empresa como a Itaipu Binacional é um diferencial para executar as ações de preservação para as bacias e sub-bacias hidrográficas na sua propriedade e que não pode perder a oportunidade de adquirir esse benefício. Assim percebemos que há um interesse de integração com a Itaipu e com representantes do setor público, mais especificamente da prefeitura.

---

<sup>22</sup>Em razão da impossibilidade operacional de um levantamento amplo, realizou-se uma pesquisa exploratória pontual, com aplicação de 26 questionários a produtores rurais, sendo eles proprietários ou moradores no período de 2003-2015, o que envolve, segundo dados da Secretaria da Agricultura, um universo de 42 produtores rurais da sub-bacia Santa Rosa, Linha Novo Horizonte em Sede Alvorada, distrito de Cascavel.

A aplicação de questionários, durante a pesquisa de campo, permitiu aos produtores rurais apresentar sua opinião sobre o que mais os beneficiou e a crítica em relação ao programa. O descontentamento apontado está relacionado com a exigência por parte do Estado no cumprimento da legislação ambiental, o Código Florestal 1965, em que a mata ciliar e as cercas de proteção oferecidas pela Itaipu, na opinião da maioria, diminuiu a área da sua propriedade e de produção. Apesar da crítica, reconhecem como benefícios o retorno dos animais e aves por conta da mata e a melhoria no ambiente dos rios.

As ações implementadas através do subprograma resultaram na melhoria das propriedades, pois com as técnicas de conservação do solo, a conservação ambiental entre as comunidades rurais nos municípios conveniados torna visível a transformação na paisagem em cada propriedade rural que recebeu ações da Gestão por Bacias. Já as propriedades rurais do município de Cascavel que não fazem parte da BP3 e não foram beneficiadas pela gestão ambiental da Itaipu Binacional, apresentam maior dificuldade ao depender do apoio de recursos exclusivos da administração municipal.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A direção geral da Itaipu e a coordenação ambiental, no Brasil, não sofreram nenhuma troca de cargos de 2003 a 2015 devido a permanência no poder, na escala federal, do mesmo núcleo político que formou essa coordenação (que tem essa prerrogativa) ligado ao PT - Partido dos Trabalhadores. Essa manutenção dos dirigentes da Itaipu e CAB garantiu a continuidade e avanços significativos na implantação do programa CAB e seus respectivos subprogramas, sem interrupções ou maiores alterações de estratégias e ações. Trata-se de um contexto que não deve ser subestimado, em um país que a administração pública é marcada por sucessivas mudanças de orientação, prioridades e projetos, conforme o ritmo de mudanças de governos.

A Itaipu binacional destaca-se como uma empresa de representação nacional. No Brasil, apropriou-se de um novo modelo de gestão ambiental, o programa CAB, que tem como um dos elementos de administração a gestão participativa, um dos objetivos do subprograma Gestão por Bacia, a qual envolve os atores locais, mais especificamente coordenadores, gestores e técnicos ambientais para

acompanhar e executar cada atividade na área da bacia hidrográfica BP3. A Itaipu Binacional, no Brasil, utilizou-se do discurso da **gestão participativa** o que resultou na implantação dos comitês gestores e foi contemplada formalmente nas políticas dos municípios envolvidos. Os membros dos comitês gestores representam a Itaipu e se responsabilizam, também, pela abordagem direta junto aos produtores rurais e demais órgãos interessados no programa CAB.

Os produtores rurais, identificados como atores locais, não são atuantes como os gestores, pois não adquirem pleno conhecimento sobre o modelo de gestão ambiental, recebem somente informações apresentadas pelos gestores da Itaipu e ficam restritos à condição de executores, o que impede o (re) pensar do programa CAB, ou seja, a auto-crítica formulada a partir do envolvimento dos agricultores para o processo de aperfeiçoamento do programa.

Apesar da empresa investir pesadamente na divulgação de seus programas e projetos para sustentar seus interesses estratégicos, é inevitável o conflito de ideias e interesses com a população local, em especial os agricultores mais velhos, que já possuíam uma relação histórica com o território antes da edificação do projeto da usina hidrelétrica.

O presente estudo permitiu entender que os proprietários rurais que restaram no entorno do reservatório encontram-se agora mais fortalecidos para o enfrentamento, comparado ao momento de implantação da Usina. Aprenderam com a perda de vizinhos, dos amigos e dos familiares insatisfeitos com a transferência compulsória e/ou a forma de indenização, como se posicionar e assim exigir seus direitos para aceitar ou não propostas da Usina, inclusive quanto aos cuidados com a propriedade rural, a microbacia e o meio ambiente.

Em nossa avaliação, também não pode ser subestimada a importância da implantação de um programa na dimensão e escala de abrangência do CAB, e por consequência do subprograma Gestão por Bacias. Este subprograma proporcionou melhorias e apoio concreto às propriedades selecionadas, que apresentariam maior dificuldade de efetivação se dependesse exclusivamente de recursos das administrações municipais ou dos agricultores. Também consideramos que uma proposta com a abrangência do CAB certamente não seria efetivada se a Itaipu fosse uma empresa gerida pela iniciativa privada. Em um contexto no qual o Estado repassa suas atribuições em áreas estratégicas, como é o caso do setor de produção de energia,

predominantemente para gestão pelo mercado é preciso levar em conta também as atribuições socioambientais que uma empresa estatal dimensiona no plano regional e que não seriam levadas em conta no empreendimento privado.

## REFERÊNCIAS

ARRUDA FILHO, Norman de Paula; ASANOME, Cleusa R.; SEDOR, Rui W. R.; FINCK, Angela. **Estudo de Caso: Programa Cultivando Água Boa**. Curitiba: Editora FGV, 2012.

BOFF, Leonardo. **Sustentabilidade e Educação**. ADITAL. IHU - Instituto Humanita Unisinos. 2012. Disponível em: < <http://www.ihu.unisinos.br/509206-sustentabilidadeeeducacao>> Acesso em: 31 de jul. 2016.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. CNRH. **RESOLUÇÃO Nº 32**, de 15 de outubro de 2003. Disponível em: < [file:///D:/Users/Usuario/Downloads/resolucao\\_32--.pdf](file:///D:/Users/Usuario/Downloads/resolucao_32--.pdf) > Acesso em: 15 nov. 2017.

BRASIL. Presidência da República - Casa Civil. **Lei nº 9.433**, de 08 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal. Disponível em < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9433.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9433.htm)> Acesso em: 08 nov. 2017.

FRIEDRICH, Nelton. Gestão Participativa. In: **Encontros e Caminhos**. Formação de Educadoras (es) Ambientais e coletivos Educadores. vol. 3. Brasília: MMA/DEA, 2014.

ITAIPU. **Base de Dados - 2016**. Sig@livre: SIG - Sistema de Informações Geográficas. Aplicativo on-line. Foz do Iguaçu. Acesso em: 08 de mar. de 2016.

ITAIPU. **Relatório de Sustentabilidade 2012**. 2013. Disponível em: <[https://www.unglobalcompact.org/system/attachments/22674/original/RS2012\\_Consolidado\\_Pacto\\_Global.pdf?1371244939](https://www.unglobalcompact.org/system/attachments/22674/original/RS2012_Consolidado_Pacto_Global.pdf?1371244939)>. Acesso em: 23 de set. de 2016.

ITAIPU. Informativo Cultivando Água Boa. Foz do Iguaçu. Set./2008. Disponível em: <[https://www.itaipu.gov.br/userfiles/file/Info\\_CultivandoAguaBoa\\_web.pdf](https://www.itaipu.gov.br/userfiles/file/Info_CultivandoAguaBoa_web.pdf)> Acesso em: ago. 2016.

ITAIPU. Site oficial. **Cultivando Água Boa**. Disponível em: <<https://www.itaipu.gov.br/meioambiente/cultivando-agua-boa> > Acesso em: 14 out. 2016.

MAGALHAES JUNIOR, Antônio Pereira. **Indicadores ambientais e recursos hídricos: realidade e perspectivas para o Brasil a partir da experiência francesa**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2014.

ONU. Organização das Nações Unidas: **A Carta da Terra**. 1997. Disponível em: <<http://www.itaipu.gov.br>> Acesso em: 11 de abr. 2016.

OSTROVSKI, Dalésio. **Itaipu Binacional e o Cultivando Água Boa: mudanças territoriais, sociais, culturais e ambientais**. Curitiba, PR:CRV, 2015.

PORTO, Monica F. A.; PORTO, Rubem La L. Gestão de bacias hidrográficas. **Estudos Avançados**. São Paulo, vol. 22, nº 63, 2008, p. 43-60. Disponível em:

< [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-40142008000200004&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-40142008000200004&script=sci_arttext) > Acesso em: 07 dez. 2017.

RODRIGUES, Arlete Moysés. Desenvolvimento Sustentável Dos conflito de classes para o conflito de gerações. Organizadores: **Panorama da Geografia Brasileira**. v 2. ANPEGE: Editora Annablume, 2006. p. 77-100. Disponível em: <<http://www.slideshare.net/blogarlete/dessustentavel-do-conflito-de-classes-para-o-de-geraes>> Acesso em: 06 de out. 2016.

SOUZA, Marcelo L. de. **Mudar a cidade: uma introdução crítica ao planejamento e à gestão urbanas**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002.

TUCCI, Carlos E. M.; HESPANHOL, Ivanildo; NETTO, Oscar de M. Cordeiro. **A Gestão da Água no Brasil: uma primeira avaliação atual e das perspectivas para 2025**. Porto Alegre, 2000. Disponível em: <<http://rhama.net/download/artigos/artigo30.pdf>> Acesso em: 05 de jul. 2016.

# **Dados Geoambientais e Socioeconômicos da Bacia Hidrográfica do Paraná 3 em Ambiente de Sig:**

## **Subsídios Para Estudos Geográficos**

**Anderson Sandro da Rocha  
Ericson Hideki Hayakawa  
Vanderlei Leopold Magalhães  
Maicol Rafael Bade**

### **Introdução**

A obtenção de dados geoambientais e socioeconômicos é essencial para a caracterização e entendimento dos fenômenos e processos que ocorrem no espaço geográfico. A análise integrada dos componentes que regem a relação sociedade-natureza e tão explorada na geografia depende cada vez mais de dados detalhados em escala temporal e espacial para alcançar resultados consistentes e fiéis à realidade.

Na geografia é comum a análise do espaço geográfico considerando como delimitador espacial a bacia hidrográfica. Por definição, esta é considerada como uma área abrangida por um rio ou por um sistema fluvial composto por um curso principal e seus tributários (CHRISTOFOLETTI, 1980; SUGUIO e BIGARELLA,

1990). Autores como Schumm (1977) e Gregory (1977) chamam a atenção para a bacia hidrográfica como unidade natural de análise da superfície terrestre, onde é possível reconhecer e estudar as inter-relações existentes entre os diversos elementos da paisagem e os processos que atuam na sua esculturação. É indicada por vários autores como uma unidade territorial fundamental para o planejamento integrado do manejo dos recursos naturais.

Nesse contexto, a estruturação de dados geoambientais e socioeconômicos no âmbito da bacia hidrográfica podem contribuir não só na compreensão das dinâmicas que ocorrem no espaço, bem como para a elaboração de projetos de planejamento e no gerenciamento. Tais dados podem ser obtidos de diferentes formas, sendo uma delas a partir das geotecnologias. São exemplificados pelos dados topográficos, rede de drenagem, limites das áreas de captação das drenagens, e demais variáveis morfométricas (comumente obtidos por Modelos Digitais de Elevação), tipos de solo, a rede de estradas, o uso e cobertura da terra, dentre outros. Adicionalmente, tem-se os indicadores socioeconômicos dos municípios que integram a bacia hidrográfica, representados pelos dados de produção, renda per capita, índices de desenvolvimento, dentre outros. Estes podem contribuir para o entendimento de inúmeras dinâmicas ou na explicação sobre a conjuntura de cada município e sua possível relação com as características físicas-naturais da bacia.

Os elementos físicos-naturais que constituem a paisagem quando analisados integralmente auxiliam na definição do uso mais adequado da área, considerando suas peculiaridades e potencialidades. Dessa maneira, tem-se a possibilidade de se determinar as áreas de preservação de mananciais, reservas florestais, áreas agrícolas, áreas de expansão urbana, para que o uso do solo obedeça às características naturais da área e o planejamento considere o desenvolvimento sustentado (TUCCI, 1993).

A evolução nas técnicas e métodos concernentes as geotecnologias ampliaram as possibilidades de obtenção e organização de dados geoambientais e socioeconômicos. Nos últimos anos, com o lançamento de inúmeros instrumentos imageadores a bordo de satélites, em aeronaves tripuladas ou em Aeronave Remotamente Pilotada (do inglês, *Remotely Piloted Aircraft* - RPA) aumentaram o leque de obtenção de imagens e demais dados da superfície terrestre. Se anteriormente os dados estavam restritos a documentos cartográficos analógicos e tabelas, e que, com difi-

culdade eram analisados integrando-se duas ou três variáveis, atualmente os dados encontram-se disponíveis digitalmente em diferentes fontes. Atualmente, o desafio é justamente o de se manipular grandes conjuntos de dados.

Diante disso, uma série de estudos pautando-se no uso das geotecnologias e na análise integrada da paisagem foram e ainda estão em desenvolvimento na bacia hidrográfica do Paraná 3 (BP3), a fim de entender as problemáticas da área e os diversos fenômenos e processos presentes. Esta bacia apresenta evidências de uso e ocupação da terra inadequados que tem acarretado em prejuízos não só ambientais, mas também econômicos. Segundo a Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Paraná (SEMA), há uma série de outros intervenientes presentes na BP3, como: i) diminuta cobertura florestal, ii) concentração de atividades agropecuárias, iii) uso intensivo de agrotóxicos na agricultura, iv) uso inadequado e irracional dos recursos hídricos, v) uso intensivo do solo por atividades agrícolas e agropecuárias, vi) baixo índice de coleta e tratamento de esgotos sanitários, e outros não listados que ainda carecem de estudos específicos. Observam-se também nos perímetros urbanos das sedes dos municípios consideráveis problemas decorrentes da efetivação de loteamentos irregulares, inclusive em fundos de vale e cabeceiras de drenagem. Estas ações, além de degradar e colocar em risco o ambiente, demonstra a falta de planejamento para a expansão horizontal das cidades. Notam-se diferentes processos na área como poluição dos recursos hídricos, compactação do solo, perda de solos por erosão, dentre outros que estão cada vez mais comuns na BP3. Com uma área aproximada de 8.000 km<sup>2</sup> e abarcando 28 municípios, sendo alguns de elevada importância econômica no Estado do Paraná, especialmente em função do potencial agropecuário, ainda são necessárias maiores informações referentes ao conhecimento das condições físicas (geomorfológicas, pedológicas, climáticas) e humanas (processo de uso e ocupação, condições socioeconômicas) que podem melhorar e instruir o uso e ocupação da área.

Neste sentido, este capítulo apresenta alguns estudos que contribuíram para a estruturação prévia de dados geoambientais e socioeconômicos da BP3 de modo a subsidiar os estudos relacionados à dinâmica da paisagem na bacia hidrográfica. Adicionalmente, apresenta o potencial de ferramentas de geotecnologias para esse objetivo, e como tais dados fornecem informações relevantes para ações referentes ao planejamento e gerenciamento do espaço. Trata-se de ampliar as formas de

conhecer sistematicamente a área e difundir as informações já obtidas pelos docentes e discentes do Curso de Geografia e do Programa de Pós-graduação em Geografia da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE) – Campus de Marechal Cândido Rondon, do Curso de Engenharia Ambiental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) – Campus de Medianeira e Santa Helena e do Programa de Pós Graduação em Geografia da Universidade Estadual de Maringá (UEM) – Campus de Maringá, a fim de otimizar os estudos subsequentes, evitando assim o desprendimento de tempo para organização de dados básicos da área. Tais dados serão disponibilizados digitalmente na página do Grupo Multidisciplinar de Estudos Ambientais da Unioeste. Os estudos já desenvolvidos apresentam informações relevantes sobre as peculiaridades, potencialidades e/ou fragilidades das unidades de paisagem presentes na BP3 que podem servir de base para o prosseguimento dos estudos na área.

### **As geotecnologias na análise geoambiental: aplicações na bacia hidrográfica do Paraná 3**

As geotecnologias são fundamentais para uma série de aplicações geográficas. Já no ano de 2004, Gewin em publicação na revista *Nature* expôs que estas seriam uma das mais promissoras ferramentas do século XXI, e que os geógrafos ‘*high-tech*’ tornaram o mapeamento por computador em uma importante ferramenta de tomada de decisão. Os representantes comuns das geotecnologias são o Sensoriamento Remoto, os Sistemas de Informação Geográfica, os Sistemas de Satélite para Navegação Global (GNSS), dentre outros. Cada ferramenta integra diferentes técnicas e metodologias, as quais podem contribuir nas mais diferentes aplicações. A atual variedade de dados de sensoriamento remoto em diferentes resoluções espaciais, espectrais, radiométricas e temporais, bem como a consolidação das Aeronaves Remotamente Pilotadas (RPAs – popularmente denominadas de drones), variedade de dados geográficos disponibilizados em diferentes formatos, presença de softwares gratuitos, etc., contribuem sobremaneira nos estudos em diferentes áreas do conhecimento.

A literatura apresenta uma série de aplicações das ferramentas que integram as geotecnologias nas mais variadas temáticas (ASSAD e SANO 1998; DRUCK *et al.*, 2004; JENSEN, 2005; MEIRELLES *et al.*, 2007; FLORENZANO,

2008; LILLESAND *et al.*, 2008; MONICO, 2008; JENSEN, 2009; MOREIRA, 2011; PONZONI *et al.*, 2012; LONGLEY *et al.*, 2013). No contexto geográfico, sua atuação não é limitada as temáticas ambientais ou a denominada ‘geografia física’, mas de modo geral, de qualquer elemento que possa ser geograficamente especializado. Dentre alguns exemplos, tem-se o mapeamento da paisagem e seus constituintes a fim de gerar vários documentos cartográficos como declividade do terreno, geologia, solos, suscetibilidade erosiva, floresta (remanescentes e desmatamento), rede de drenagem, uso e cobertura das terras e outros para a análise integrada da paisagem. O potencial de explorar os SIG’s na denominada ‘geografia humana’ está em ascensão, mas ainda é uma lacuna que deve ser preenchida pelos geógrafos.

No âmbito das aplicações das geotecnologias na BP3, este trabalho destaca algumas pesquisas que tem como recorte espacial a bacia em sua totalidade, baseando-se em dissertações de mestrados, teses de doutorados e artigos científicos de alunos e professores da Unioeste – campus de Marechal Cândido Rondon, UTFPR, campus de Medianeira e Santa Helena e da Universidade Estadual de Maringá.

As pesquisas iniciaram com mapeamentos em escalas maiores (MORESCO, 2007; MAGALHÃES, 2008; TIZ, 2009; ROCHA, 2011). Tais pesquisas apresentaram informações sobre a estrutura geoecológica e socioeconômica em escala municipal, distrital e particularmente considerando as sub-bacias com canais de primeira e segunda ordem hidrográfica. Estas informações foram obtidas com trabalhos de campo que incluíram estudos morfológicos e pedológicos, registro fotográfico, além de entrevistas aos proprietários de terras. A elaboração dos documentos cartográficos diversos (hipsometria, mapa de solos e mapa de uso e cobertura das terras), pautados nos procedimentos teóricos e metodológicos da análise estrutural da cobertura pedológica e na análise sistêmica permitiram identificar as classes de maior e menor fragilidade e/ou vulnerabilidade.

Nos anos seguintes esta temática de pesquisa passou a se estender para análises em escalas menores a nível de sub-bacias de canais de terceira e quarta ordem hidrográfica (BALLER, 2014; SILVA, 2016; WAGNER e MAGALHÃES, 2017; CUNHA e MAGALHÃES, 2017). Esses trabalhos basearam-se em estudos das principais sub-bacias da área: Bacia do Rio São Francisco Verdadeiro, Bacia do Rio São Francisco Falso, Bacia do Rio Ocoy, Bacia do Rio Guaçu, Bacia do Rio

Passo-Cuê, Bacia do Rio Taturi. Nesse mesmo contexto, um conjunto de pesquisas tiveram como recorte espacial a unidade hidrográfica do Paraná 3, abrangendo tanto o território brasileiro (margem esquerda da bacia), quanto o território paraguaio (margem direita). Destacam-se as pesquisas mais recentes (BADE *et al.*, 2016; ROCHA *et al.*, 2016), no qual apresentam-se contribuições das geotecnologias voltadas a delimitação de unidades de paisagem, mapeamentos geoambientais (hipsomетрия, declividade, curvatura vertical, geologia, solos, fitogeografia) e socioeconômicos (educação, renda, habitação), trazendo ainda mapeamentos associados as fragilidades ambientais e vulnerabilidades socioeconômicas.

### Base de Dados para o Mapeamento da BP3

Este tópico apresenta os tipos de dados de geotecnologias utilizados ou gerados nos estudos desenvolvidos na BP3, assim como os sites originais de onde podem ser realizados os downloads. Os Sistemas de Informação Geográfica utilizados foram: SPRING, ArcGis, QGIS e TerraView.

O conjunto de dados Matriciais, Vetoriais e os SIG utilizados seguem descritos abaixo, bem como suas principais características:

- imagens de diferentes datas dos satélites da série Landsat (1, 5, 7 e 8) obtidas de diferentes fontes como do *Earth Explorer* (<https://earthexplorer.usgs.gov/>), do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) e do Global Land Cover Facility (GLCF). As imagens multiespectrais do Landsat-1, sensor MSS – *Multispectral Scanner* possuem resolução espacial de 80 metros e contava com quatro faixas espectrais (verde, vermelho e duas bandas no infravermelho próximo). As imagens do Landsat-5 (sensor TM – *Thematic Mapper*) e Landsat-7 (ETM+ – *Enhanced Thematic Mapper Plus*) possuem radiometria de 8 bits e resolução espacial de 30 metros (15 metros de resolução espacial na banda pancromática no Landsat-7), enquanto as do Landsat-8 (sensor OLI – *Operational Land Imager*) possuem resolução radiométrica de 16 bits e resolução espacial de 30 metros (e também 15 metros na banda pancromática);

- imagens do satélite *RapidEye* - obtidas gratuitamente do catálogo de imagens do convênio entre o Ministério do Meio Ambiente e a Santiago & Cintra Consultoria. As imagens possuem nível de processamento 3A (ortoretificadas e com resolução espacial de 5m). As bandas espectrais são: azul (440-510 nm), ver-

de (520-590 nm), vermelho (630-690 nm), *red-edge* (690-730 nm) e infravermelho próximo (760-880 nm) e com resolução radiométrica de 12 bits. Observação: os dados que serão disponibilizados são os produtos obtidos e não as imagens *Rapideye* da BP3;

- mosaico georreferenciado de imagens Landsat-TM provenientes da NASA (<https://zulu.ssc.nasa.gov/mrsid>), correspondentes as folhas S-21-20\_2000, S-21-25\_2000, S-22-20\_2000 e S-22-25\_2000. Estas imagens possuem resolução espacial de 14,25m (da banda pancromática) e composição colorida referentes às bandas 2 (520-600 nm – verde), 4 (760-900 nm - infravermelho próximo) e 7 (2.080-2.350 nm - infravermelho médio). Observação: os dados que serão disponibilizados são os produtos obtidos e não as imagens em mosaico da BP3;

- rede de drenagem em escala 1:50.000 e 1:250.000 – provenientes das cartas topográficas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) - (<http://www.ibge.gov.br/>) e do Instituto de Terras, Cartografia e Geologia do Paraná (ITCG) - (<http://www.itcg.pr.gov.br/>), respectivamente;

- base municipal digital em formato *shapefile* (.shp) do Estado do Paraná obtida do IBGE e do ITCG;

- limite digital da Bacia do Paraná 3 em formato *shapefile* (.shp), abrangendo os setores localizados no Paraguai e no Brasil e os limites das sub-bacias;

- base digital do mapa de solos obtidas no ITCG em escala 1:250.000. Trata-se do levantamento realizado pela EMBRAPA (2008);

- base digital do mapa de geologia do Estado do Paraná obtido da MINEROPAR (Serviço Geológico do Paraná) e base digital do mapa geológico do Zoneamento Ecológico Econômico do Paraná (ITCG, 2015);

- modelo digital de elevação (MDE) proveniente da *Shuttle Radar Topography Mission* (SRTM), com resolução espacial de 30 metros e obtidos do projeto TOPODATA – Bando de Dados Geomorfométricos do Brasil (INPE, 2013), disponíveis em <http://www.dsr.inpe.br/topodata/>;

- dados alfanuméricos de variáveis socioeconômicas dos municípios que integram a BP3 obtidos nos sítios de órgãos recenseadores como o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística e Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (<http://www.ipardes.gov.br/>).

## DADOS GEOAMBIENTAIS E SOCIOECONÔMICOS DA BP3

Os dados geoambientais e socioeconômicos da BP3 compreende dados vetoriais, imagens de satélite (sensor ótico e radar – MDE do SRTM) e dados censitários, todos georreferenciados em ambiente SIG em sistema de coordenadas geográficas (LAT/LONG) e Datum SIRGAS2000. Nesse sentido, serão apresentados os principais mapeamentos, procedimentos e resultados concernentes aos diferentes produtos cartográficos obtidos nas diversas pesquisas desenvolvidas na BP3.

### Mapeamentos Geoambientais na BP3

A base de dados referente aos elementos geoambientais compreendem um conjunto de arquivos: a) MDE – SRTM: utilizados para obtenção da hidrografia, da hipsometria, declividade e curvatura vertical do terreno; b) vetoriais: utilizados para a representação cartográfica da geologia, pedologia e fitogeografia, fragilidade e vulnerabilidade; c) imagens de satélite: utilizados para o mapeamento temporal de uso e cobertura da terra.

### Mapas Morfométricos (Dados do MDE SRTM)

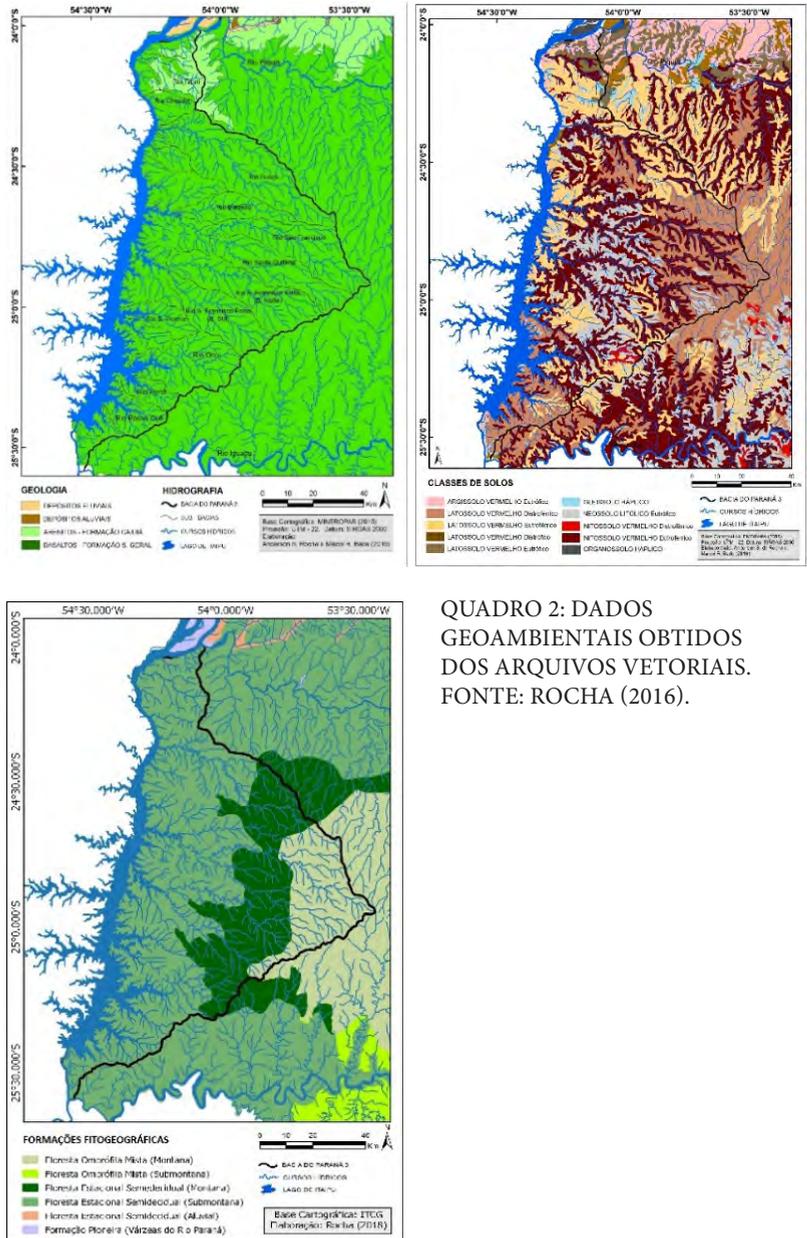
A partir dos dados SRTM, oriundos do projeto TOPODATA, definiram-se o limite topográfico da BP3 e de suas respectivas sub-bacias. A hipsometria e declividade foram elaborados no aplicativo ArcGIS. Definiram-se sete classes altimétricas com intervalos de 100 metros para a hipsometria. A declividade seguiu as categorias hierárquicas de Ross (1994): 0 – 3%, 3 – 6%, 6 – 12%, 12 – 20%, 20 – 30% e > 30%. A variável morfométrica curvatura vertical foi obtida do TOPODATA com a divisão de 3 classes de curvatura (convexo, côncavo e retilíneo) – (Quadro 1).

As informações referentes a rede de drenagem no setor brasileiro encontram-se disponíveis nas escalas de 1:50.000 e 1:250.000. A primeira obtida da digitalização das cartas topográficas do IBGE e a segunda do ITCG. Destaca-se que os dados na escala 1:50.000 não contempla toda a área da BP3, limitando-se aos locais onde foram realizados estudos em maior detalhe. Dessa forma, fez-se necessário a vetorização manual para o mapeamento dos principais cursos hídricos da bacia. No setor paraguaio da bacia (margem direita), a rede de drenagem foi obtida de forma automática. Os procedimentos para a extração dos limites das bacias e da rede de drenagem consistiram na utilização da ferramenta *ArcHydro Tools* do aplicativo ArcGIS, conforme procedimento indicado por Andrades Filho *et al.* (2009).



### Mapa Geológico, Pedológico e Fitogeográfico (Dados Vetoriais)

Os mapas de geologia, pedologia e fitogeográfico (Quadro 2) foram obtidos em formato vetorial e na escala 1:250 000. Procedeu-se com a redução da dimensionalidade considerando-se a área de interesse em todas as representações.



QUADRO 2: DADOS GEOAMBIENTAIS OBTIDOS DOS ARQUIVOS VETORIAIS. FONTE: ROCHA (2016).

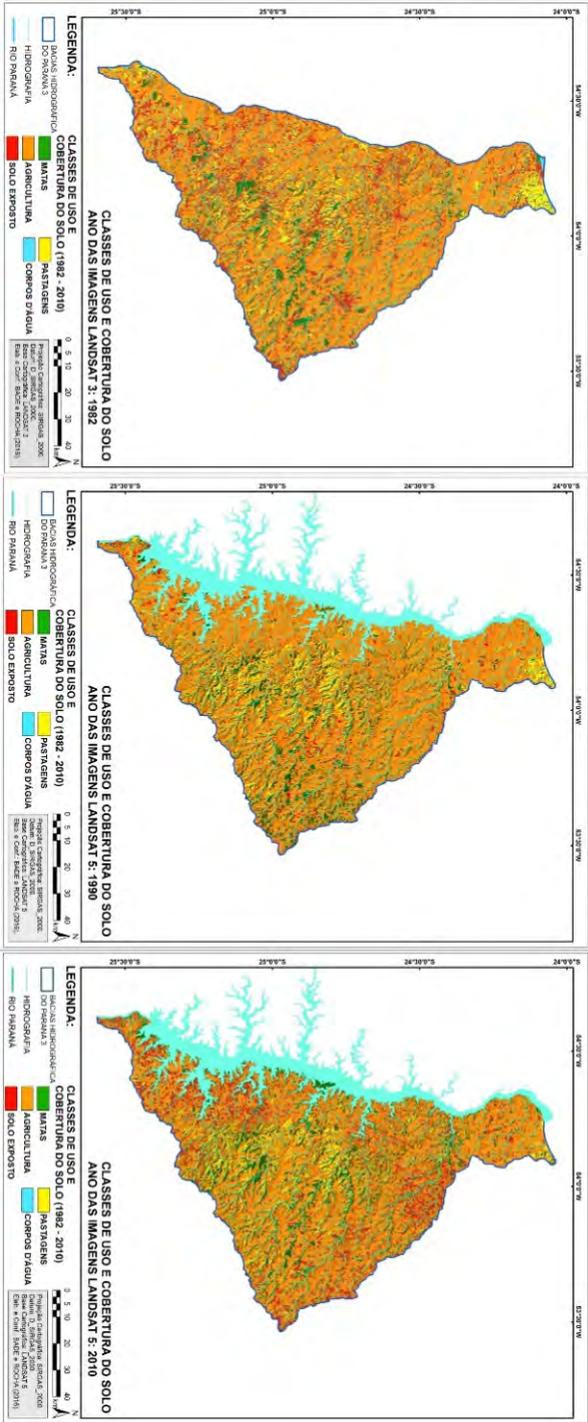
O mapeamento geológico do Paraná foi obtido da Mineropar (2015) e do Zoneamento Ecológico Econômico do Paraná do ITCG (2015) para a BP3 indica duas formações geológicas (Formação Serra Geral - Formação Caiuá) e os sedimentos recentes (Depósitos Fluviais e Aluviais). O mapeamento pedológico baseou-se no Levantamento e Reconhecimento dos Solos do Estado do Paraná (BHERING e SANTOS, 2008). O mapeamento contempla dez classes de solos (PVe, LVdf, LVd, LVef, LVe, GX, RLe, NVef, NVdf, OX) na área de abrangência de bacia. O mapa fitogeográfico (ITCG, 2015) baseia-se na classificação de Maack (2008). A área de abrangência da bacia contempla as seguintes formações (Floresta Ombrófila Mista, Floresta Estacional Semidecidual e Formações Pioneiras das várzeas do Rio Paraná).

### **Mapeamento de Uso e Cobertura da Terra (Imagens de Satélite)**

O mapeamento do uso e cobertura da terra (Quadro 3) permitiu compreender o processo e as mudanças ocorridas na área em função de sua ocupação. Foram mapeados os anos de 1982, 1990, 2000 e 2010, com ênfase nas classes temáticas de vegetação, solo exposto, agricultura e pastagem (BADE *et al.*, 2016). Posteriormente, Rocha *et al.* (2016) atualiza o mapeamento.

Para a elaboração do mapa de uso e cobertura da terra do ano de 1982 foram utilizadas as seguintes órbitas/ponto das imagens do Landsat-3, sensor MSS (*Multispectral Scanner*): 224/077, 241/077, 224/078. Para os estudos temporais de 1990, 2000 e 2010, utilizou-se das imagens do sensor TM (*Thematic Mapper*) do Landsat-5 (órbitas/ponto: 224/077, 223/077, 224/078). A correção geométrica das imagens de satélite foi efetuada quando necessário. As imagens referências para a correção foram as cenas Landsat provenientes do GLCF ou do *Earth Explorer* e as imagens *RapidEye*. Realizou-se o realce de contraste com composições falsa-cor e natural, mosaicagem e redução de dimensionalidade.

O procedimento de classificação pautou-se na classificação supervisionada - classificador MAXVER (*Maximum Likelihood Classification*). Nesse processo, associaram-se pontos de controle para a identificação das classes de uso e cobertura, atribuindo o significado de cada classe aos pixels nas imagens processadas. Na sequência, aplicaram-se filtros para diminuir erros de classificação (ferramenta “*Majority Filter*”). Esses procedimentos delimitaram as classes de vegetação, agri-



QUADRO 3: USO E COBERTURA DA TERRA NA BP3.  
FONTE: Bade et al., (2016).

cultura, pastagem e corpos hídricos da BP3. Para a delimitação das áreas urbanas recorreu-se à vetorização manual. A vetorização consistiu na delimitação de polígonos envolvendo os limites urbanos (cidades, distritos e pequenos núcleos urbanos).

A avaliação do mapa temático referente a classificação de uso e cobertura da terra pautou-se no emprego do Índice de concordância Kappa. Essa medida avalia a concordância usada em escalas nominais, usada como auxílio do quanto as análises obtidas se divergem da esperada, mostrando então o quão autênticas as análises são. A verificação da classificação é fundamental para assegurar que o resultado seja confiável. Congalton (1991) cita a importância do uso do coeficiente Kappa (K) na avaliação da precisão de uma classificação. Considera-se a totalidade da matriz no seu cálculo e os elementos de fora da diagonal principal, os quais representam as discordâncias na classificação.

Os dados geoambientais acima foram fundamentais para a análise integrada da BP3 e adjacências. De modo geral, a região Oeste do Estado do Paraná insere-se geomorfologicamente no Terceiro Planalto Paranaense. Também chamado de Planalto de Guarapuava, é a mais extensa das unidades de relevo do Estado, constituída por rochas ígneas eruptivas, principalmente basaltos e recobertos por rochas sedimentares areníticas (Formação Caiuá) apenas no segmento Norte da BP3.

Ao longo do tempo geológico, esse substrato foi moldado por uma rede de drenagem que configurou vales e se organizou em bacias hidrográficas de diferentes ordens, cujos canais principais fluem para o rio Paraná, hoje no caso, reservatório da Usina Hidrelétrica de Itaipu. A principal bacia da área é a Bacia do rio São Francisco. A análise do relevo indica que esse planalto predominantemente basáltico na área é suavemente inclinado para o Oeste, com altitudes variando de aproximadamente 800 metros, para cotas próximas a 250 metros nas margens do rio Paraná. Esta configuração do relevo define o fluxo da drenagem, com rios afluentes do rio Paraná que correm diretamente para Oeste.

Neste planalto, que corresponde a uma unidade morfoescultural, como indica o Mapa Geomorfológico do Estado do Paraná (SANTOS, 2006), são distinguidas diversas subunidades morfoesculturais produzidas pelo entalhe da drenagem, diferenciadas entre si, seja pelo grau de dissecação do relevo, seja por hipsometria ou ainda, variações de ordem geológica (litológica ou estrutural). Na BP3 essas variações geomorfológicas, pedológicas, bem como das formas de uso e cobertu-

ra da terra, permitem diferenciar cinco unidades de paisagem (1. Cascavel, 2. São Francisco, 3. Foz do Iguaçu, 4. Marechal Cândido Rondon, 5. Guaíra), conforme demonstra os trabalhos de Bade (2014) e Rocha *et al.* (2016).

Em termos regionais, a região Oeste do Estado do Paraná tem como configuração o interflúvio entre os rios Piquiri, ao Norte; Iguaçu, ao Sul e; na face Oeste, os tributários de ordens mais baixas e/ou diretos do rio Paraná, margem esquerda. A sede municipal de Cascavel está instalada sobre esse interflúvio e se encontra numa condição topográfica mais elevada regionalmente, tornando essa área um dispersor dos três sistemas hidrográficos (Piquiri, Iguaçu e Paraná). Os rios São Francisco Verdadeiro, São Francisco Falso Braço Norte e Guaçu são os melhores exemplos de rios que tem suas nascentes nas proximidades de Cascavel e deságuam no rio Paraná, especificamente no reservatório de Itaipu. A BP3 apresenta forma de triângulo, cujos vértices apresentam as cidades de Cascavel, Guaíra e Foz do Iguaçu, estas duas últimas nas margens do reservatório de Itaipu.

A configuração do uso e cobertura da terra na BP3 revela a influência da declividade, dos solos e das formas de vertentes na área. A maior declividade dificulta a mecanização agrícola e contribui para a presença de solos mais rasos. Nessas áreas, a pastagem e os fragmentos de vegetação são predominantes. Nas áreas de menor declividade ocorre a predominância de cultivos agrícolas. Também se verifica que em áreas de relevos mais planos a densidade de drenagem é menor em comparação com as áreas de maior declividade. O uso intensivo da área para a agropecuária quase que dizimou a vegetação nativa. Atualmente, a vegetação encontra-se predominantemente distribuída em pequenos fragmentos na BP3.

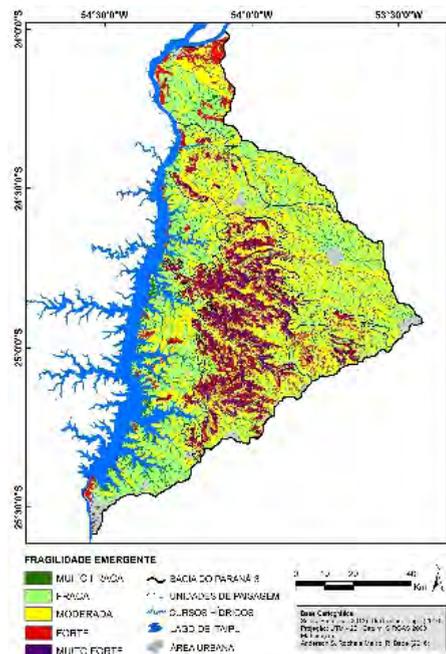
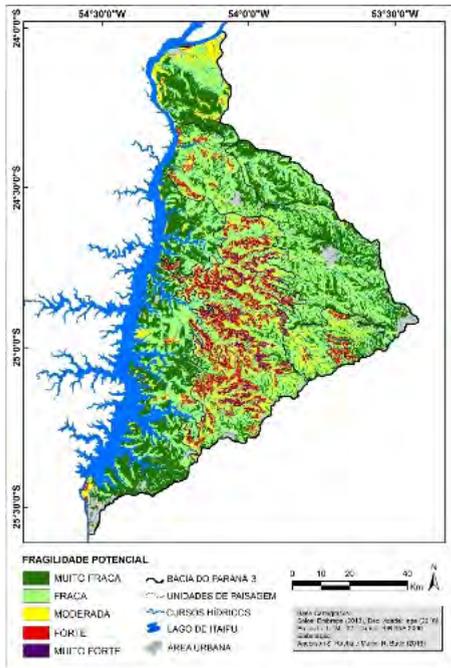
### **Mapeamentos de Fragilidade Ambiental e Capacidade de Uso da BP3 (Dados Vetoriais)**

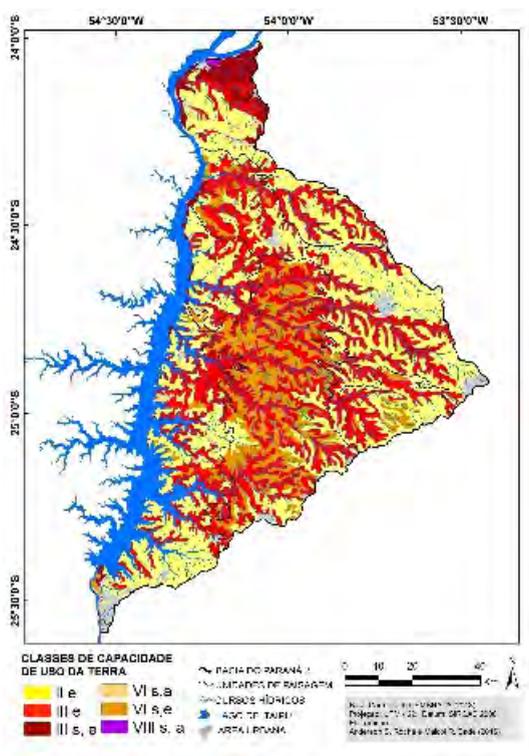
As cartas de fragilidade potencial e emergente (Quadro 4) pautaram-se na metodologia de Ross (1994) e Bonifácio (2013). O mapeamento pautado na classificação ponderada dos índices de fragilidade dos solos e da declividade classificou a fragilidade potencial, caracterizando a estabilidade ambiental da área associada aos aspectos físicos-naturais. A fragilidade potencial associada ao uso e cobertura da terra permitiu mapear a fragilidade emergente, evidenciando os possíveis riscos

de impacto ambiental frente as práticas antrópicas. Os mapeamentos contemplam cinco classes de análise (Muito Fraca – Fraca – Moderada – Forte – Muito Forte).

A classificação e o mapeamento das terras no sistema de capacidade de uso foi elaborado baseado na metodologia de Lepsch *et al.* (2015). O mapeamento indica quais os tipos de uso agrícola, pecuário e/ou preservação ambiental são recomendados, bem como as práticas de conservação que devem ser aplicadas, de acordo com as características físico-naturais da área. O mapeamento delimitou seis classes/subclasses: IIe – IIIe - IIIs,e - VI,s,e - VI,s,a - VIII,s,a – (Quadro 4).

Sendo as classes: IIe – IIIe – IIIs,e as mais recomendadas para uso agrícola, as classes: VI,s,- VI,s,a, aquelas recomendadas para pastagem e reflorestamento, e a classe: VIII,s,a, recomendada para preservação ambiental. Os levantamentos de fragilidade e capacidade de uso elaborados por Rocha (2016) espacializaram as áreas de maior e menor instabilidade ambiental. Também auxiliam na identificação das práticas de uso e manejo mais adequadas e a realidade pedológica e topográfica da bacia.

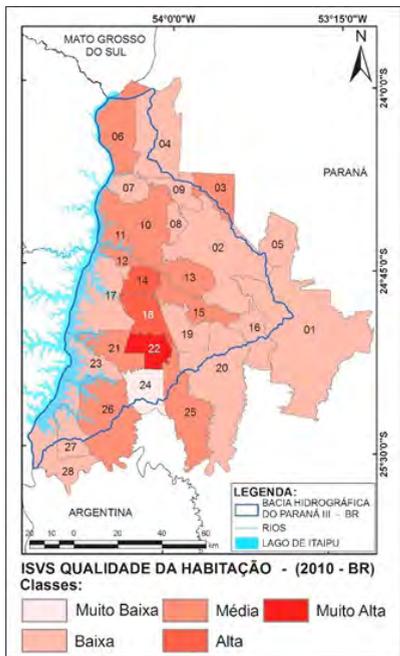
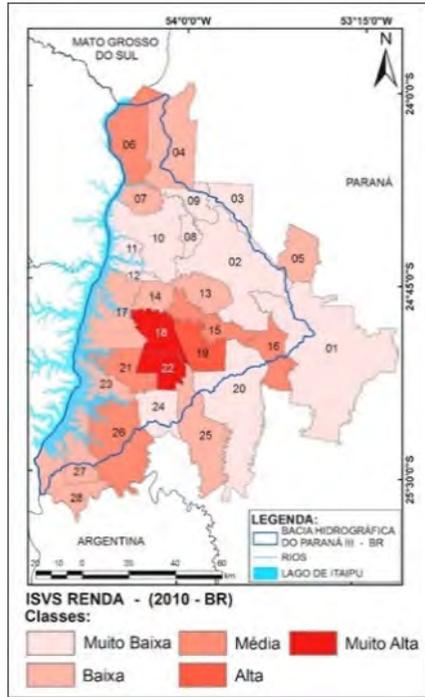
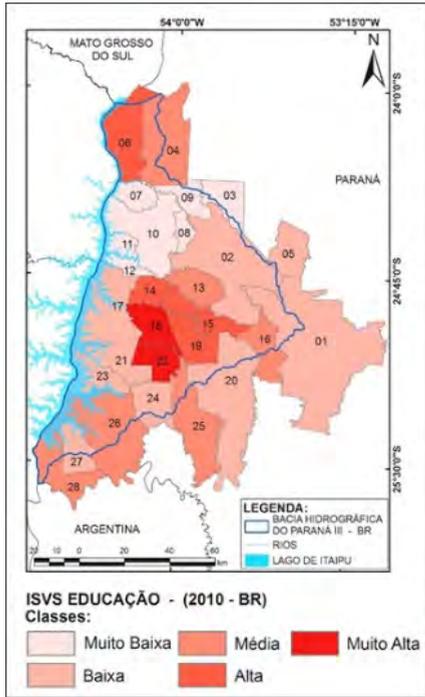




QUADRO 4: MAPEAMENTOS DE FRAGILIDADE AMBIENTAL E CAPACIDADE DE USO DA TERRA. FONTE: ROCHA *et al.*, (2016).

### Mapeamentos de Vulnerabilidade Socioeconômica da BP3 (Dados censitários)

As representações temáticas referentes aos dados da estrutura socioeconômica da bacia (Quadro 5) contemplam as variáveis: educação, renda e qualidade da habitação. A organização elaborada por Bade *et al.* (2016) utilizou dados do IBGE (2010) e IPARDES (2010).



QUADRO 5: MAPEAMENTOS SOCIOECONÔMICOS DA BP3. FONTE: BADE *et al.*, (2016).

Os mapeamentos de vulnerabilidade social foram desenvolvidos com base na aplicação da metodologia proposta por Rosa e Costa (2009), denominada de Índice Sintético de Vulnerabilidade Social (ISVS).

### **Mapeamento de Sub-bacias**

Os trabalhos apresentados anteriormente têm como característica a abrangência regional dos seus objetivos, ou seja, toda a área da BP3. Esses trabalhos foram essenciais para uma caracterização geral e na especialização das distintas potencialidades e peculiaridades da BP3 em termos de tipos de uso e cobertura, características socioeconômicas e demais variáveis geoambientais. Contudo, há também inúmeros trabalhos em desenvolvimento ou já desenvolvidos em escalas maiores – nível de sub-bacias. Citam-se alguns trabalhos como os de: Grisa (2014), Bueno (2015), Danzer (2015), Fruet (2016), Silva (2016), Silva (2017), Oliveira (2018).

No contexto pedológico e por vezes, integrando ao conceito de análise da paisagem, também há uma série de estudos desenvolvidos na área considerando as sub-bacias ou outra dimensão espacial. Por exemplo, Silva, B. (2017) elaborou o mapeamento digital e convencional de solos na escala 1:50.000 compreendendo a área referente a Carta Topográfica de Marechal Cândido Rondon. Oliveira (2018) utilizando-se de dados de modelo digital de elevação em alta resolução espacial proveniente de Aeronave Remotamente Pilotada (RPA), especializa os atributos dos solos pautando-se na utilização de dados morfométricos do terreno e dados de campo em escala de detalhe em área de estudo que compreende uma bacia hidrográfica de canal de primeira ordem. Demais trabalhos de abordagem pedológica considerando seus atributos como cor, textura, dentre outros foram desenvolvidos em diferentes sub-bacias da BP3. Citam-se os trabalhos de Magalhães (2008), Rocha (2011), Rocha *et al.* (2012), Oliveira (2012), Magalhães (2013), Calegari e Marcolin (2014) e Marcolin (2015), Cassuli (2016), Batista (2018), Sanches (2018).

Os trabalhos referentes a uso e cobertura da terra, tem-se o estudo de Silva, D. (2016), que contemplou a verificação das mudanças da cobertura vegetal na bacia do rio São Francisco Falso e Verdadeiro no período compreendido da década de 1970 até o ano de 2011. No referido trabalho nota-se que de 1973 até o ano de 1990 houve uma redução de mais de 600km<sup>2</sup> de área de vegetação. Porém, do ano de 1990 até 2000/2001 houve um aumento de área de vegetação

de aproximadamente 200 km<sup>2</sup>. Entre 2000/2001 e 2011 a área com fragmentos de vegetação manteve-se estável.

Na bacia do rio Taturi, localizada entre os municípios de Guaíra e Terra Roxa, Cunha e Magalhães (2017) aplicaram o Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI) em uma imagem do satélite Landsat-8, de fevereiro de 2015, para posterior mapeamento do uso e cobertura do solo da bacia. Após a classificação não supervisionada da imagem NDVI, estimou-se a classe da vegetação com 56,5 km<sup>2</sup>, próximo a 20% da área bacia do rio Taturi. Já na bacia do rio Passo Cuê, um dos principais afluentes do reservatório de Itaipu, o estudo desenvolvido por Wagner e Magalhães (2017), utilizando imagens do satélite Landsat-8, do ano de 2015, submetidas ao NDVI e a classificação não supervisionada, indicaram 40% de área agrícola e 23% de vegetação florestal na bacia que possui uma área aproximada de 249 km<sup>2</sup>.

Como observado, além dos estudos que compreendem a BP3 na sua totalidade, inúmeros outros estudos considerando áreas menores, especialmente sub-bacias, gradativamente têm contribuído para o entendimento pormenorizado dessa importante bacia localizada no oeste do Paraná. Os documentos cartográficos gerados na área de abrangência da unidade hidrográfica (BP3) e das suas respectivas sub-bacias, apresentados nos quadros 1,2,3,4,5 e 6, configuram um amplo conjunto de dados georreferenciados, que podem ser utilizados para diversas finalidades, visando melhor planejamento e gerenciamento ambiental e socioeconômico. A lista dos dados digitais base ou obtidos nos estudos desenvolvidos na BP3, serão disponibilizados no endereço: <http://paginapessoal.utfpr.edu.br/andersonrocha>, página oficial do autor no portal da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A estruturação dos dados geoambientais da BP3 é importante não só por permitir a caracterização detalhada da área do estudo, como para servir de subsídios para o estudo da paisagem. Adicionalmente, a estruturação dos dados geoambientais viabiliza e agiliza os estudos futuros, pois já há uma base de dados prévia. Isto evita que os projetos, em sua fase inicial partam do zero, otimizando os custos e o tempo das pesquisas. Demais estudos estão em desenvolvimento a fim de compreender como as peculiaridades da área definem sua configuração paisagística,

além das condições socioeconômicas. Adicionalmente, irão ampliar o leque de dados geoambientais da área.

As geotecnologias foram essenciais para dinamizar e otimizar a obtenção, armazenamento e a manipulação de dados de diferentes fontes e formatos, e assim, propiciar condições para a análise integrada da paisagem. A partir da estruturação dos dados geoambientais da BP3 e de metodologias próprias de análise integrada da paisagem, foi possível descrever melhor a BP3 considerando suas peculiaridades. Dentre alguns resultados alcançados, tem-se a compartimentação da paisagem, o mapeamento de fragilidade ambiental e capacidade de uso, a vulnerabilidade socioeconômica, o uso e cobertura da terra, dentre outros, os quais estão apresentados nos demais capítulos dessa obra. Salienta-se que, além dos trabalhos mencionados nesta obra sobre a BP3, há inúmeros outros pesquisadores que exploram a área, além de outras instituições, como por exemplo, a Usina Hidrelétrica de Itaipu e seus respectivos setores.

## REFERÊNCIAS

ANDRADES FILHO, C. O.; ZANI, H.; GRADELLA, F. S. Extração automática das redes de drenagem no Pantanal de Aquidauana: estudo comparativo com dados SRTM, ASTER e Carta Topográfica DSG. **Geografia** (Rio Claro. Impresso), v. 34, p. 731-743, 2009.

ASSAD, E. D.; SANO, E. E. **Sistemas de Informações Geográficas: aplicações na agricultura**. 2.ed. Brasília: EMBRAPA, 2004.

BADE, M. R. **Definição e Caracterização das Unidades de Paisagem das Bacias Hidrográficas do Paraná III (Brasil/Paraguai)**. 113f. 2014. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon – PR, 2014.

BADE, M. R.; ROCHA, A. S.; CUNHA, J. E.; NOBREGA, M. T. . Geomorphological partitioning of Paraná III (Brazil/ Paraguay) hydrological basin. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 9, p. 1370-1383, 2016.

BADE, M. R. ; ROCHA, A. S. ; CUNHA, J. E. ; NOBREGA, M. T. . Análise temporal do uso e cobertura da terra das bacias hidrográficas do Paraná III (Brasil) e do Alto Paraná (Paraguai). In: VIII Simpgeo - Simpósio Paranaense de Pós-Graduação e Pesquisa em Geografia, 8, 2016, Marechal Cândido Rondon. **Anais...**

BALLER, L. **Caracterização de Perfis Longitudinais dos Rios nas Bacias Hidrográficas do Paraná III (Brasil) e Alto Paraná (Paraguai)**. 88f. 2014. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon – PR, 2014.

BATISTA, M. **Estudo morfopedológico de uma topossequência de solos no município de Terra Roxa – PR**. 91f. 2018. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon – PR, 2018.

BHERING, S.B.; SANTOS, H.G. **Mapa de solos do Estado do Paraná. Legenda atualizada**. Rio de Janeiro, Embrapa Florestas/Embrapa Solos/Instituto Agrônômico do Paraná, 2008.

BONIFÁCIO, C. M. **Avaliação da fragilidade ambiental em bacias hidrográficas do alto vale do rio Pirapó, norte do Paraná: proposta metodológica**. 112f.

2013. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá – PR, 2013.

BUENO, K. **Fragilidade ambiental do município de Guaíra – PR**. 104 p. 2015. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon – PR, 2015.

CALEGARI, M. R.; MARCOLIN L. Relação solo - paisagem na bacia da Sanga Matilde Cuê, Marechal Cândido Rondon (PR). **Boletim de Geografia**, Maringá, v. 32, n. 3, p. 110-121, 2014.

CASSULI, D. C. **Estimativa de perda de solo na bacia do Rio Pinto, São Miguel do Iguaçu – PR**. 112f. 2016. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon – PR, 2016.

Christofoletti, A. **Geomorfologia**. São Paulo: Edgar Blücher, 1980.

CONGALTON, R. G. **A review of assessing the accuracy of classifications of remotely sensed data**. *Remote Sensing of Environment*, v. 49, n. 12, p. 1671-1678, 1991.

CUNHA, T. C. ; MAGALHÃES, V. L. Índice de vegetação da bacia hidrográfica do rio Taturi: Oeste PR. In: XVIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 18, 2017, Santos. **Anais ...**

DANZER, M. **Relação solo-relevo na subunidade morfoescultural de Nova Santa Rosa – PR**. 76f. 2015. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon – PR, 2015.

DRUCK, S.; CARVALHO, M.S.; CAMARA, G.; MONTEIRO, A. V. M. (orgs). **Análise espacial de dados geográficos**. Brasília: EMBRAPA, 2004.

FLORENZANO, T. G. **Geomorfologia: conceitos e tecnologias atuais**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

GEWIN, V. Mapping opportunities. **Nature**, v. 427, n. 6972, p. 376–7, 2004.

Gregory, K. J. **River channel changes**. Wiley Chichester, England, 1977.

FRUET, J. G. W. **Fragilidade ambiental: subsídios para a gestão de uso e ocupação do solo nas bacias hidrográficas periurbanas de Marechal Cândido**

**Rondon – PR.** 127f. 2016. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon – PR, 2016.

GRISA, K. T. **Mapeamento da fragilidade potencial do Alto Curso da Bacia Hidrográfica do Rio Cotegipe – PR.** 67f. 2014. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon – PR, 2014.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2010.** Disponível em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br>>. Acesso em 23/03/2016.

INPE. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Banco de Dados Geomorfométricos do Brasil. Disponível em: <http://www.dsr.inpe.br/topodata/acesso.php>. Acesso em 03/05/2013.

IPARDES. Índice de Vulnerabilidade das Famílias Paranaenses: Mensuração a partir do Cadastro Único para Programas Sociais – Cad. Único. Curitiba: IPARDES; 2012. Nota técnica.

ITCG. Instituto de Terras, Cartografias e Geologia do Estado do Paraná. Disponível em: <http://www.itcg.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=47>. Acesso em 10/06/2015.

JENSEN, J. R. *Introductory Digital Image Processing: a remote sensing perspective.* 3.ed. Upper saddle River: Prentice Hall, 2005.

JENSEN, J. R. *Sensoriamento remoto do ambiente: uma perspectiva em recursos terrestres.* Tradução de EPIPHANIO, J. C. N. (coordenador)... [*et al.*]. São José dos Campos: Parêntese, 2009.

LEPSCH, I. F.; ESPINDOLA, C. R.; VISCHI FILHO, J. O.; HERNANI, L. C.; SIQUEIRA, D. S. **Manual para levantamento utilitário e classificação de terras no sistema de capacidade de uso.** Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2015.

LILLESAND, T. M.; KIEFER, R. W.; CHIPMAN, J. W. *Remote sensing and image interpretation.* 6.ed. Danvers/USA: John Wiley & Sons, 2008.

LONGLEY, P.A.; GOODCHILD, M. F.; MAGUIRE, D. J.; RHIND, D. W. Sistemas e ciência da informação geográfica. Tradução de SCHNEIDER, A. (coordenador)... [et al.]. Porto Alegre: Bookman, 2013.

MAACK, R.; **Geografia Física do Estado do Paraná**- 4ªed. Ponta Grossa. Editora da Universidade Estadual de Ponta Grossa: 2012.

MAGALHÃES, V. L. **Os sistemas pedológicos e paisagem na bacia da Sanga Clara Marechal Cândido Rondon-PR**. 93f. 2008. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá – PR. 2008.

MAGALHÃES, V. L. **Gênese e evolução de sistemas pedológicos em unidades de paisagem do município de Marechal Cândido Rondon-PR**. 123f. 2013. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá – PR, 2013.

MARCOLIN, L. **Caracterização mineralógica e gênese de Latossolo em Marechal Cândido Rondon – PR**. 90f. 2015. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Francisco Beltrão – PR , 2015.

MEIRELLES, M. S. P.; CAMARA, G.; ALMEIDA, C. M. **Geomática: modelos e aplicações ambientais**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2007.

MINEROPAR. Serviço Geológico do Paraná. **Mapas Geológicos 1:250.000**. Disponível em: <http://www.mineropar.pr.gov.br/>. Acesso em: 10/01/2015.

MINEROPAR. Serviço Geológico do Paraná. **Atlas Geomorfológico**. Disponível em: <http://www.mineropar.pr.gov.br/>. Acesso em: 10/01/2015.

MONICO, J. F. G. **Posicionamento pelo GNSS: descrição, fundamentos e aplicações**. São Paulo: Editora UNESP, 2008.

MOREIRA, M. A. **Fundamentos do sensoriamento remoto e metodologias de aplicações**. 4. Ed. Viçosa, MG: Editora UFV, 2011.

MORESCO, M. D. **Estudos de paisagem no município de Marechal Cândido Rondon- PR**. 137f. 2007. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá - PR, 2007.

OLIVEIRA, P. A. **Estudo de uma topossequência de solos na bacia do córrego Santo Ângelo – Marechal Cândido Rondon.** 80f. 2012. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon - PR, 2012.

OLIVEIRA, P. A.; CALEGARI, M. R.; SILVA, B. A.; CALIXTO, G. R.; HABECK, A.; LUZ, E. L. Z.; HAYAKAWA, E. H. Variáveis morfométricas derivadas de dados obtidos de Veículo Aéreo Não Tripulado e a distribuição em detalhe dos solos em Bacia de Primeira Ordem no Oeste do Paraná - contribuições para estudos da relação solo-relevo. In: XII SINAGEO - Simpósio Nacional de Geomorfologia, 2018, Crato – CE. **Anais...**

PONZONI, F. J.; SHIMABUKURO, Y. E.; KUPLICH, T. M. **Sensoriamento remoto da vegetação.** 2. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2012.

ROCHA, A. S.; BADE, M. R.; NOBREGA, M. T.; CUNHA, J. E. Mapeamento da fragilidade potencial e emergente na bacia hidrográfica do Paraná 3. **Estudos Geográficos (UNESP)**, v. 14, p. 43-59, 2016.

ROCHA, A. S. **As vertentes características e os sistemas pedológicos como instrumentos de análise para a identificação das fragilidades e potencialidades ambientais na Bacia Hidrográfica do Paraná 3.** 165f. 2016. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Estadual de Maringá, Maringá – PR, 2016.

ROCHA, A.S. **Morfopedologia e fragilidade ambiental nos fundos de vale do trecho superior do córrego Guavirá, Marechal Cândido Rondon-PR.** 124f. 2011. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Francisco Beltrão - PR, 2011.

ROCHA, A. S.; CUNHA, J. E. ; MARTINS, V. M. Relações morfopedológicas nos setores de fundos de vale da bacia hidrográfica do córrego Guavirá, Marechal Cândido Rondon-PR. **Boletim de Geografia (UEM)**, v. 30, p. 99-110, 2012.

ROSA, S; COSTA, M.C.L. Banco de dados de vulnerabilidade socioambiental da RMF. In: COSTA, M.C. L; DANTAS, E. W. C. (Orgs.). **Vulnerabilidade Socioambiental na Região Metropolitana de Fortaleza.** Fortaleza: Edições UFC, 2009.

ROSS, J. L. S. Análise Empírica da Fragilidade dos Ambientes Naturais e Antropizados. **Revista do Departamento de Geografia**, n. 8, São Paulo, 1994.

SANCHES, R. M. **Sistemas de transformação e suas relações com a erosão hídrica em solos de textura média em Terra Roxa-PR**. 89f. 2018. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon – PR, 2018.

SANTOS, L. J. C.; Oka-Fiori, C. Canali, N. E.; Pio Fiori, A.; Silveira, C. T.; Silva, J. M. F.; Ross, J. L. S. Mapeamento Geomorfológico do Estado do Paraná. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, 7, 03-12, 2006.

SILVA, D. V. **Distribuição da vegetação (período de 1973 a 2011) das bacias hidrográficas dos rios São Francisco Verdadeiro e São Francisco Falso (oeste do Paraná) e considerações sobre o código florestal**. 125f. 2016. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon – PR, 2016.

SILVA, B. A. **Mapeamento convencional e digital de solos na folha topográfica de Marechal Cândido Rondon - PR - Brasil**. 94f. 2017. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon – PR, 2017.

SCHUMM, S. A. **The fluvial system**. New York, Wiley, 1977. p. 338.

SUGUIO, K.; BIGARELLA, J. J. **Ambientes fluviais**. 2ª edição. Editora da UFSC: Editora da Universidade Federal do Paraná. Brasil. 1990.

TIZ, G. J. **Caracterização a fragilidade a processos erosivos das unidades de paisagem do município de Marechal Cândido Rondon – Paraná**. 132f. 2009. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Francisco Beltrão - PR, 2011.

TUCCI, C. E. M. **Hidrologia: Ciência e Aplicação**. EDUSP, Editora da UFRGS, ABRH. 1993.

WAGNER, M. C.; MAGALHÃES, V. L. Índice de vegetação da bacia hidrográfica do Passo-Cuê - Oeste do PR. In: XVIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 18, 2017, Santos. **Anais...**

# OS AUTORES

## **Anderson Sandro da Rocha (Organizador)**

Graduado e Mestre em Geografia pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE). Doutor em Geografia (Análise Ambiental) pela Universidade Estadual de Maringá (UEM). Membro e pesquisador dos grupos GIMAG (Grupo Integrado de Monitoramento e Análise de Bacias Hidrográficas), GEA (Grupo Multidisciplinar de Estudos Ambientais). Atua como membro do Comitê Gestor da Bacia Hidrográfica do Paraná 3. Atualmente é professor na Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) campus Santa Helena.

E-mail: [andersonrocha@utfpr.edu.br](mailto:andersonrocha@utfpr.edu.br)

## **Maicol Rafael Bade (Organizador)**

Graduado e Mestre em Geografia pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE). Doutorando em Geografia (Análise Ambiental) pela Universidade Estadual de Maringá (UEM). Membro e pesquisador do grupo GEA (Grupo Multidisciplinar de Estudos Ambientais). Atualmente é professor pela Secretaria de Estado da Educação do Paraná (SEED).

E-mail: [maicolbade@yahoo.com.br](mailto:maicolbade@yahoo.com.br)

## **Adriana Eliane Casagrande Bade**

Graduada e Mestre em Geografia pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE). Atualmente é professora pela Secretaria de Estado da Educação do Paraná (SEED).

E-mail: [adri\\_casagrande@yahoo.com.br](mailto:adri_casagrande@yahoo.com.br)

## **Anderson Bem**

Graduado em Geografia pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE). Especialista em Educação Especial pela Faculdade Integrada do Vale do Ivaí (UNIVALE). Mestre em Geografia pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). Doutor em Geografia pela Universidade Estadual de

Maringá (UEM). Atualmente é professor do Instituto Federal de Mato Grosso do Sul (IFMS).

E-mail: [anderson.bem@ifms.edu.br](mailto:anderson.bem@ifms.edu.br)

### **Edson Belo Clemente de Souza**

Graduado em Geografia pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG). Mestre em Geografia pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Doutor em Geografia pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP). Pós-doutor em Geografia pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) - Universidade de Lisboa (UL). Atualmente é professor da Graduação e Pós-Graduação na Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG).

E-mail: [ebelo2003@yahoo.com.br](mailto:ebelo2003@yahoo.com.br)

### **Edson dos Santos Dias**

Graduado em Geografia pela Universidade Estadual de Maringá (UEM). Mestre em Geografia pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Doutor em Geografia pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP). Atualmente é professor da Graduação e Pós-Graduação na Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE).

E-mail: [edias88@yahoo.com.br](mailto:edias88@yahoo.com.br)

### **Elcisley David Almeida Rodrigues**

Graduado em Geografia pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE). Mestrando em Geografia pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE).

E-mail: [david-almeida1952@hotmail.com](mailto:david-almeida1952@hotmail.com)

### **Ericson Hideki Hayakawa**

Graduado e Mestre em Geografia pela Universidade Estadual de Maringá (UEM). Doutor em Sensoriamento Remoto pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Atualmente é professor da Graduação e Pós-Graduação na Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE).

E-mail: [ericson.geo@gmail.com](mailto:ericson.geo@gmail.com)

**José Edézio da Cunha**

Graduado em Geografia pela Universidade Estadual de Maringá (UEM). Mestre e Doutor em Geografia Física pela Universidade de São Paulo (USP). Atualmente é professor da Graduação e Pós-Graduação na Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE).

E-mail: [edeziocunha@hotmail.com](mailto:edeziocunha@hotmail.com)

**Karin Linete Hornes**

Graduada em Geografia pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG). Mestre em Geografia pela Universidade Estadual de Maringá (UEM). Doutora em Geografia pela Universidade Federal do Paraná (UFPR). Atualmente é professora da Graduação e Pós-Graduação na Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE).

E-mail: [karinhornes@yahoo.com.br](mailto:karinhornes@yahoo.com.br)

**Lindomar Baller**

Graduado em Geografia pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE). Mestre em Geografia pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE).

E-mail: [lindomarballersh@gmail.com](mailto:lindomarballersh@gmail.com)

**Maria Teresa de Nóbrega**

Graduada em Geografia pela Universidade de São Paulo (USP). Mestre em Geociências (Geologia Geral e de Aplicação) e Doutora em Geociências (Geoquímica e Geotectônica) pela Universidade de São Paulo (USP). Atualmente é professora colaboradora da Pós-graduação em Geografia na Universidade Estadual de Maringá (UEM).

E-mail: [mtnobrega@oul.com.br](mailto:mtnobrega@oul.com.br)

### **Oscar Vicente Quinonez Fernandez**

Graduado em Geologia pela Universidade Nacional de Asunción (UNA - Paraguai). Mestre e Doutor em Geociências pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP). Atualmente é professor da Graduação e Pós-Graduação na Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE).

E-mail: [oscarfernandez49@gmail.com](mailto:oscarfernandez49@gmail.com)

### **Silvana Severino da Silva**

Graduada em Geografia pela Faculdade Uniguauçu. Especialista em Educação de Jovens e Adultos pela Faculdade Integrada do Vale do Ivaí (UNIVALE). Especialista em Gestão Ambiental em Municípios pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Mestranda em Geografia pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE).

E-mail: [silvadasilvana@gmail.com](mailto:silvadasilvana@gmail.com)

### **Vanda Moreira Martins**

Graduada em Geografia pela Universidade Estadual de Maringá (UEM). Mestre em Geografia Física pela Universidade de São Paulo (USP). Doutora em Solos e Nutrição de Plantas pela Universidade de São Paulo (ESALQ-USP). Atualmente é professora da Graduação e Pós-Graduação na Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE).

E-mail: [mmvanda@hotmail.com](mailto:mmvanda@hotmail.com)

### **Vanderlei Leopold Magalhães**

Graduado em Geografia pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE). Mestre e Doutor em Geografia pela Universidade Estadual de Maringá (UEM). Atualmente é professor na Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

E-mail: [vlmagalhaes@utfpr.edu.br](mailto:vlmagalhaes@utfpr.edu.br)



---

Caro Leitor

Nós esperamos que esta obra tenha correspondido às suas expectativas.

Envie suas dúvidas e sugestões  
através do nosso e-mail:

 [editorainhouse@gmail.com](mailto:editorainhouse@gmail.com)

---

Compre outros títulos em

 [www.livrariainhouse.com](http://www.livrariainhouse.com)

---



editorainhouse



editorainhouse

 11 4607-8747 / 99903-7599



## **Maicol Rafael Bade**

(Organizador)

Graduado e Mestre em Geografia pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE).

Doutorando em Geografia (Análise Ambiental) pela Universidade Estadual de Maringá (UEM).

Membro e pesquisador do grupo GEA (Grupo Multidisciplinar de Estudos Ambientais).

Atualmente é professor pela Secretaria de Estado da Educação do Paraná (SEED).

E-mail:  
maicolbade@yahoo.com.br



**Anderson Sandro  
da Rocha**  
(Organizador)

Graduado e Mestre em Geografia pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE).

Doutor em Geografia (Análise Ambiental) pela Universidade Estadual de Maringá (UEM).

Membro e pesquisador dos grupos GIMAG (Grupo Integrado de Monitoramento e Análise de Bacias Hidrográficas), GEA (Grupo Multidisciplinar de Estudos Ambientais).

Atua como membro do Comitê Gestor da Bacia Hidrográfica do Paraná 3.

Atualmente é professor na Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) campus Santa Helena.

E-mail:  
andersonrocha@utfpr.edu.br

O livro **Geografia da Bacia Hidrográfica do Paraná 3: fragilidades e potencialidades socioambientais** é resultado de um conjunto de trabalhos científicos envolvendo pesquisas de mestrado e doutorado voltados ao recorte da bacia hidrográfica como unidade de análise espacial. A obra apresenta importantes discussões históricas e retrata a atual condição geoambiental e socioeconômica da bacia. A primeira parte do livro caracteriza a dinâmica físico-espacial e a evolução temporal do uso e cobertura da terra. Na sequência apresentam-se informações referentes à geologia, hidrografia, fitogeografia, geomorfologia e pedologia da bacia, sempre com a perspectiva da análise integrada da paisagem. Destacam-se também discussões pertinentes a questão agrária regional, com destaque para a representatividade da agricultura familiar e do agronegócio, bem como das inter-relações entre os espaços rurais e urbanos nos municípios limítrofes ao lago de Itaipu. Apresentam-se nesse contexto informações referentes à vulnerabilidade socioeconômica dos municípios, com o debate de dados de educação, renda e qualidade de habitação. Finalmente apresentam-se as avaliações de fragilidades e de capacidade de uso da terra, seguido da análise crítica das ações, programas e projetos de gestão de bacias desenvolvidos no contexto regional. O conjunto de propostas, dados e mapeamentos apresentados nesta coletânea, trazem um importante inventário ambiental, social e econômico e contribui com a disseminação do conhecimento da atual dinâmica socioambiental da bacia do Paraná 3.



editorainhouse  
www.editorainhouse.com.br

ISBN: 978-85-7899-591-1



9 788578 995911