

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS, LETRAS E ARTES  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO – DOUTORADO EM GEOGRAFIA**

**MAICOL RAFAEL BADE**

**FRAGILIDADE E VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL NAS BACIAS  
HIDROGRÁFICAS DO PARANÁ 3 (BRASIL) E DO ALTO PARANÁ (PARAGUAI):  
ESTUDO EM ÁREA DE FRONTEIRA**



**MARINGÁ – PR**

**2019**

**MAICOL RAFAEL BADE**

**FRAGILIDADE E VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL NAS BACIAS  
HIDROGRÁFICAS DO PARANÁ 3 (BRASIL) E DO ALTO PARANÁ (PARAGUAI):  
ESTUDO EM ÁREA DE FRONTEIRA**

Tese de doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia, Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes da Universidade Estadual de Maringá, na linha de pesquisa intitulada Análise Ambiental, como requisito parcial para a obtenção do título de Doutor em Geografia.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria Teresa de Nóbrega



**MARINGÁ – PR**

**2019**

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

B133f

Bade, Maicol Rafael

Fragilidade e vulnerabilidade socioambiental nas bacias hidrográficas do Paraná 3 (Brasil) e do Alto Paraná (Paraguai) : estudo em área de fronteira. /Maicol Rafael Bade. Maringá, PR., 2019.

274 p.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria Teresa de Nóbrega

Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Maringá, 2019  
Programa de Pós-Graduação em Geografia

1. Ecologia humana. 2. Fronteira. 3. Paisagem. I. Bade, Maicol Rafael. II. Nóbrega, Maria Teresa de. III. Universidade Estadual de Maringá. IV. Título.

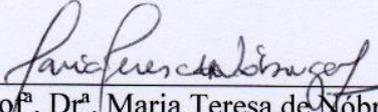
CDD 20.ed. 304.2  
CIP-NBR 12899

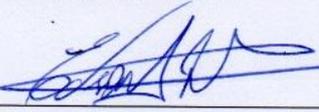
**FRAGILIDADE E VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL NAS BACIAS  
HIDROGRÁFICAS DO PARANÁ 3 (BRASIL) E DO ALTO PARANÁ (PARAGUAI):  
ESTUDO EM ÁREA DE FRONTEIRA**

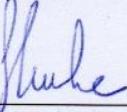
Tese de Doutorado apresentada a Universidade Estadual de Maringá, como requisito parcial para obtenção do grau de Doutor em Geografia, área de concentração: Análise Regional e Ambiental, linha de pesquisa Análise Ambiental.

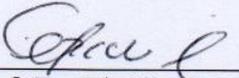
Aprovada em **14 de março de 2019**.

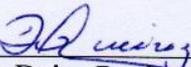
BANCA EXAMINADORA

  
\_\_\_\_\_  
Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. Maria Teresa de Nóbrega  
Orientador - UEM

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Edson dos Santos Dias  
Membro convidado - UNIOESTE

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. José Edézio da Cunha  
Membro convidado - UNIOESTE

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. Elpídio Serra  
Membro convidado- UEM

  
\_\_\_\_\_  
Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. Deise Regina Elias Queiroz  
Membro convidado - UEM

## AGRADECIMENTOS

*Agradeço a Deus, pela vida.*

*Em especial, à minha esposa Adriana E. C. Bade, pelo apoio, pela amizade e cumplicidade nos momentos mais alegres e difíceis da minha vida. Sua presença durante minha trajetória acadêmica é que tornou esse sonho possível.*

*À minha família, em especial aos meus pais Carmen A. Weiland e Elo Bade pelo apoio e incentivo incondicional.*

*A todos os amigos, em especial ao meu grande amigo Anderson Rocha, pelo apoio, força e companheirismo ao longo desta etapa. As pesquisas realizadas desde o período de graduação fizeram toda a diferença para a minha formação. A você meu amigo, minha eterna gratidão.*

*Agradeço aos meus queridos mestres, a Dr<sup>a</sup>. Maria Teresa de Nóbrega e ao Dr. José Edézio da Cunha pela amizade, confiança e pela incansável dedicação e orientação da minha trajetória acadêmica. Fica aqui minha gratidão eterna a vocês.*

*Um agradecimento especial aos professores Edson dos Santos Dias e Elpidio Serra pelas sugestões e pelo apoio no período de qualificação desta pesquisa.*

*À professora Dr<sup>a</sup>. Deise Regina Elias Queiroz pela orientação na disciplina de assistência à docência em Geografia, realizada junto à alunos do 3º ano do curso de Geografia da UEM, na disciplina de Cartografia Temática.*

*À Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos (DGEEC) e, em especial, a Juana Beatriz Cuevas Vda. de Mora, chefe do centro de informação e estatística, pelos dados e informações sociodemográficas fornecidos da área de estudo em território paraguaio.*

*Ao Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) e, em especial, a Simon Demetrio Rivas, técnico e funcionário do setor de direção de censos e estatísticas agropecuárias do Paraguai. Os dados e informações fornecidos foram de fundamental importância para a realização desta pesquisa.*

*Ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Estadual de Maringá que oportunizou esse trabalho, meus sinceros agradecimentos.*

*À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo financiamento parcial desta pesquisa através da bolsa de estudos.*

## RESUMO

A presente pesquisa realizou um estudo nas unidades de paisagem das bacias hidrográficas do Paraná 3 (Brasil) e do Alto Paraná (Paraguai Oriental), com ênfase nos mapeamentos de fragilidade e vulnerabilidade socioambiental. Esse recorte espacial tem limites fronteiriços com as regiões oeste do Estado do Paraná (Brasil) e leste dos departamentos de Canindeyú e Alto Paraná, localizados no Paraguai Oriental. Para atingir os objetivos propostos adotou-se a análise integrada, que possibilita o conhecimento da estrutura geoecológica por meio de informações sobre a geologia, geomorfologia, pedologia, clima, hidrologia e de cobertura vegetal da área de estudo. Ao conhecimento da estrutura geoecológica são incorporadas informações de ordem socioeconômica (uso e ocupação das terras, educação, demografia, acesso à tecnologia e a bens de consumo, qualidade da habitação) apresentadas por municípios e distritos, permitindo, assim, a elaboração de uma proposta de mapeamento da fragilidade e vulnerabilidade socioambiental, além do reconhecimento dos processos de evolução e dinâmica da paisagem. Os resultados obtidos demonstraram que na área de estudo, em território brasileiro, as condições naturais apresentam maiores desigualdades internas, com maior variação entre os diferentes padrões morfológicos do relevo e de solos, fazendo com que as características naturais sejam, na maior parte das unidades, mais relevantes nas distribuições das classes de fragilidade. Já na bacia hidrográfica do Alto Paraná, em território paraguaio, as variações internas dos elementos físicos e naturais são menores, o que leva a uma maior importância dos fatores de ordem socioeconômica, em que os limites político-administrativos são facilmente identificados no mapeamento final da carta de fragilidade/vulnerabilidade socioambiental. Em território brasileiro, foi possível também associar os índices de vulnerabilidade social aos índices de fragilidade natural e ambiental, ou seja, nos setores de menor fragilidade potencial e emergente é que se encontram os municípios com menores índices de vulnerabilidade social e nos setores com maiores índices de fragilidade potencial e emergente é que se verifica os municípios com os maiores índices de vulnerabilidade social. Já na área de estudo em território paraguaio, esta correlação não pode ser estabelecida.

**Palavras-chave:** fragilidade ambiental, vulnerabilidade social, região de fronteira, unidades de paisagem, fragilidade/vulnerabilidade socioambiental.

## ABSTRACT

The present study carried out a study in the landscape units of the basins of Paraná 3 (Brazil) and Alto Paraná (Eastern Paraguay), with emphasis on fragility and socioenvironmental vulnerability mapping. This spatial cut has boundaries with the western regions of the state of Paraná (Brazil) and the eastern part of the departments of Canindeyú and Alto Paraná, located in Eastern Paraguay. In order to reach the proposed objectives, the integrated analysis was adopted, making possible the knowledge of the geoecological structure through information on the geology, geomorphology, pedology, climate, hydrology and vegetation coverage of the studied area. To the knowledge of the geoecological structure are included socio-economic information (land use and occupation, education, demography, access to technology and consumer goods, quality of housing) presented by municipalities and districts, which allows the elaboration of a proposal mapping of social and environmental vulnerability and fragility, as well as the recognition of evolution processes and landscape dynamics. The obtained results showed that in this area the natural conditions present greater internal inequalities, with greater variation between the different morphological patterns of relief and of soil, causing that, in Brazilian territory, the natural characteristics are, in the most of the units, more relevant in the fragility class distributions. In Alto Paraná, in Paraguayan territory, the internal variations of the physical and natural elements are smaller, which leads to a greater importance of the socioeconomic factors, in which the political-administrative limits are easily identified in the final mapping of fragility / socio-environmental vulnerability. In Brazilian territory, it was also possible to associate social vulnerability indices with the indices of natural and environmental fragility, that is, in the sectors with the lowest potential and emerging fragility, there are the municipalities with the lowest levels of social vulnerability, and, in the sectors with the highest indices of potential and emerging fragility, there are the municipalities with the highest levels of social vulnerability. In the area of study in Paraguayan territory, this correlation can not be established.

**Keywords:** environmental fragility, social vulnerability, border region, landscape units, socio-environmental vulnerability/fragility.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fluxograma teórico-metodológico para o desenvolvimento da pesquisa..	54
Figura 2 - Localização das bacias hidrográficas do Paraná 3 e do Alto Paraná (Brasil/Paraguai) .....	68
Figura 3 - Grau de urbanização dos municípios e distritos da área de estudo .....	69
Figura 04 - Geologia e Hidrografia das bacias hidrográficas do Paraná 3 e do Alto Paraná .....	71
Figura 05 - Cartas temáticas das bacias hidrográficas do Paraná 3 (Brasil) e do Alto Paraná (Paraguai).....	73
Figura 06 - Carta das unidades e subunidades morfológicas das bacias hidrográficas do Paraná 3 e do Alto Paraná (Brasil/Paraguai) .....	74
Figura 07 - Carta de solos das bacias hidrográficas do Paraná 3 e do Alto Paraná (Brasil/Paraguai) .....	75
Figura 08 - Porcentagem da área total destinada à agricultura e à pecuária dos municípios e distritos das bacias hidrográficas do Paraná 3 e do Alto Paraná .....	85
Figura 09 - Porcentagem da área total destinada ao cultivo da soja e do milho dos municípios e distritos das bacias hidrográficas do Paraná 3 e do Alto Paraná .....	87
Figura 10 - Produção em toneladas da soja e do milho dos municípios e distritos das bacias hidrográficas do Paraná 3 e do Alto Paraná.....	89
Figura 11 - Total de efetivos de suínos e aves dos municípios e distritos das bacias hidrográficas do Paraná 3 e do Alto Paraná.....	91
Figura 12 - Total de cabeças de gado bovino e de gado leiteiro dos municípios e distritos das bacias hidrográficas do Paraná 3 e do Alto Paraná .....	92
Figura 13 - Mapa histórico das fundações espanholas e reduções jesuíticas nos séculos XVI e XVII .....	97
Figura 14 - Recorte do mapa histórico do estado do Paraná (1896) .....	101
Figura 15 - Paraná: divisão administrativa do ano de 1940 .....	109
Figura 16 - Delimitação da Fazenda Britânia .....	112
Figura 17 - Evolução da divisão política e administrativa dos municípios da região oeste do Estado do Paraná (1951, 1970, 1990 e 2010) .....	116
Figura 18 - Fotografias aéreas da região das Sete Quedas datadas de março de 1980 (escala de 1:25.000) e de abril de 1994 (escala de 1:50.000) .....	118
Figura 19 - Fluxo de imigrantes brasileiros para o Paraguai.....	126

Figura 20 - Classes de Cobertura e Uso das Terras das bacias hidrográficas do Paraná 3 (Brasil) e Alto Paraná (Paraguai) dos seguintes recortes temporais: 1982, 1990, 2000 e 2010 .....	134
Figura 21 - Taxa de analfabetismo e Classes de Vulnerabilidade: Analfabetismo (BRASIL, 2010; PARAGUAI, 2012).....	145
Figura 22 - Porcentagem da população total acima de 18 anos sem instrução e Classes de Vulnerabilidade: 18 Anos sem instrução (BRASIL, 2010; PARAGUAI, 2012).....	148
Figura 23 - Porcentagem da população total com 18 anos ou mais de idade e Ensino Primário/Fundamental completo e Classes de Vulnerabilidade: Ensino Primário/Fundamental Completo (BRASIL, 2010; PARAGUAI, 2012) .....	151
Figura 24 - Porcentagem de alunos entre 6 a 17/6 a 14 anos na escola e Classes de Vulnerabilidade: 6 a 17/6 a 14 Anos na Escola (BRASIL, 2010; PARAGUAI, 2012) .....	154
Figura 25 - Porcentagem da população total entre 0 e 14 anos e Classes de Vulnerabilidade: População Total entre 0 e 14 anos (BRASIL, 2010; PARAGUAI, 2012).....	157
Figura 26 - Carta síntese do Índice Sintético de Vulnerabilidade Social – Variável: Educação (BRASIL, 2010; PARAGUAI, 2012) .....	159
Figura 27 - Porcentagem total de domicílios que possuíam automóvel de uso particular e Classes de Vulnerabilidade: Bens de consumo - Automóvel (BRASIL, 2010; PARAGUAI, 2012) .....	163
Figura 28 - Porcentagem total de domicílios que possuíam microcomputador com acesso à internet e Classes de Vulnerabilidade: Bens de consumo – Computador/Internet (BRASIL, 2010; PARAGUAI, 2012) .....	166
Figura 29 - Porcentagem total de domicílios que possuíam microcomputador e Classes de Vulnerabilidade: Bens de consumo – Computador (BRASIL, 2010; PARAGUAI, 2012) .....	169
Figura 30 - Porcentagem total de domicílios que possuíam geladeira e Classes de Vulnerabilidade: Bens de consumo – Geladeira (BRASIL, 2010; PARAGUAI, 2012) .....	172
Figura 31 - Porcentagem total de domicílios que possuíam televisão e Classes de Vulnerabilidade: Bens de consumo – Televisão (BRASIL, 2010; PARAGUAI, 2012) .....	175

Figura 32 - Porcentagem total de domicílios que possuíam telefone celular e Classes de Vulnerabilidade: Bens de consumo – Telefone (BRASIL, 2010; PARAGUAI, 2012) .....	178
Figura 33 - Carta síntese do Índice Sintético de Vulnerabilidade Social – Variável: Acesso à Tecnologia e Bens de Consumo (BRASIL, 2010; PARAGUAI, 2012) .....	179
Figura 34 - Porcentagem total de domicílios que possuíam água canalizada e Classes de Vulnerabilidade: Qualidade da Habitação – Água Canalizada (BRASIL, 2010; PARAGUAI, 2012) .....	184
Figura 35 - Porcentagem total de domicílios que possuíam coleta de lixo e Classes de Vulnerabilidade: Qualidade da Habitação – Coleta de Lixo (BRASIL, 2010; PARAGUAI, 2012) .....	187
Figura 36 - Porcentagem total de domicílios que possuíam energia elétrica e Classes de Vulnerabilidade: Qualidade da Habitação – Energia Elétrica (BRASIL, 2010; PARAGUAI, 2012) .....	190
Figura 37 - Porcentagem total de domicílios em que um dos moradores era o proprietário e Classes de Vulnerabilidade: Qualidade da Habitação – Casa Própria (BRASIL, 2010; PARAGUAI, 2012).....	193
Figura 38 - Porcentagem total de domicílios em que um dos moradores estava pagando o imóvel por meio de um financiamento e Classes de Vulnerabilidade: Qualidade da Habitação – Casa Em Aquisição (BRASIL, 2010; PARAGUAI, 2012) .....	196
Figura 39 - Porcentagem total de domicílios que não possuíam banheiro ou sanitário e Classes de Vulnerabilidade: Qualidade da Habitação – Não Tinham Banheiro ou Sanitário (BRASIL, 2010; PARAGUAI, 2012).....	199
Figura 40 - Carta síntese do Índice Sintético de Vulnerabilidade Social – Variável: Qualidade da Habitação (BRASIL, 2010; PARAGUAI, 2012).....	200
Figura 41 - Carta síntese do Índice Sintético de Vulnerabilidade Social das bacias hidrográficas do Paraná 3 e do Alto Paraná (BRASIL, 2010; PARAGUAI, 2012) ...	202
Figura 42 - Classes de Fragilidade Potencial das bacias hidrográficas do Paraná 3 e do Alto Paraná .....	208
Figura 43 - Classes de Fragilidade Emergente das bacias hidrográficas do Paraná 3 e do Alto Paraná .....	210
Figura 44 - Classes de Fragilidade Socioambiental das bacias hidrográficas do Paraná 3 e do Alto Paraná .....	212

Figura 45 - Cartas de declividade, solos, uso das terras, fragilidade potencial, emergente e socioambiental da unidade do Platô de Cascavel .....	218
Figura 46 - Cartas de declividade, solos, uso das terras, fragilidade potencial, emergente e socioambiental da unidade São Francisco .....	223
Figura 47 - Cartas de declividade, solos, uso das terras, fragilidade potencial, emergente e socioambiental da unidade Foz do Iguaçu .....	228
Figura 48 - Cartas de declividade, solos, uso das terras, fragilidade potencial, emergente e socioambiental da unidade Marechal Cândido Rondon.....	233
Figura 49 - Cartas de declividade, solos, uso das terras, fragilidade potencial, emergente e socioambiental da unidade Guaíra.....	236
Figura 50 - Cartas de declividade, solos, uso das terras, fragilidade potencial, emergente e socioambiental da unidade Corpus Christi .....	240
Figura 51 - Cartas de declividade, solos, uso das terras, fragilidade potencial, emergente e socioambiental da unidade Salto del Guairá .....	244
Figura 52 - Cartas de declividade, solos, uso das terras, fragilidade potencial, emergente e socioambiental da unidade Nueva Esperanza.....	248
Figura 53 - Cartas de declividade, solos, uso das terras, fragilidade potencial, emergente e socioambiental da unidade Santa Fe del Paraná .....	252

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 01 - Municípios e população do oeste do Paraná de 1940 a 2010 .....	115
Tabela 02 - População total, grau de urbanização, taxas médias geométricas de crescimento anual e distribuição da população por situação de domicílio, segundo Mesorregiões geográficas do Paraná (1970 – 2000).....	120
Tabela 03 - Quantificação das Classes de Cobertura e Uso das Terras das bacias hidrográficas do Paraná 3 (Brasil) e Alto Paraná (Paraguai) .....	135
Tabela 04 - Área ocupada pelas classes de fragilidade potencial da bacia do Alto Paraná – PY.....	208
Tabela 05 - Área ocupada pelas classes de fragilidade potencial da bacia do Paraná 3 – BR.....	208
Tabela 06 - Área ocupada pelas classes de fragilidade emergente da bacia do Alto Paraná – PY.....	210

Tabela 07 - Área ocupada pelas classes de fragilidade emergente da bacia do Paraná 3 – BR .....	210
Tabela 08 - Área ocupada pelas classes de fragilidade socioambiental da bacia do Alto Paraná - PY .....	212
Tabela 09 - Área ocupada pelas classes de fragilidade socioambiental da bacia do Paraná 3 – BR .....	212

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 01 - Exemplos de características que influenciam a vulnerabilidade social .	42
Quadro 02 - Índice Kappa e a representação do desempenho da classificação .....	58
Quadro 03 - Pesos atribuídos aos solos em função da classe e das características texturais .....	59
Quadro 04 - Pesos atribuídos às faixas de declividade .....	60
Quadro 05 - Pesos atribuídos ao uso e cobertura da terra. ....	60
Quadro 06 - Índice de GINI correspondente à concentração de terras de países da América do Sul.....	78
Quadro 07 - Distritos da bacia do Alto Paraná – Número e área de estabelecimentos com algum tipo de cultivo (2008).....	81
Quadro 08 - Municípios da BP3 – Número e área de estabelecimentos agropecuários (2006) .....	83
Quadro 09 - Habitantes das colônias da região oeste do Paraná em 1960.....	113
Quadro 10 - Nacionalidade do produtor rural por distrito – PY .....	132
Quadro 11 - Matriz de Erro, Índice Kappa e Exatidão Global da cobertura e uso das terras de 1982.....	138
Quadro 12 - Matriz de Erro, Índice Kappa e Exatidão Global da cobertura e uso das terras de 1990.....	138
Quadro 13 - Matriz de Erro, Índice Kappa e Exatidão Global da cobertura e uso das terras de 2000.....	138
Quadro 14 - Matriz de Erro, Índice Kappa e Exatidão Global da cobertura e uso das terras de 2010.....	138
Quadro 15 - Variáveis para a elaboração do Índice Sintético de Vulnerabilidade Social.....	141

Quadro 16 - Taxa de Analfabetismo e Indicador Sintético: Educação - Analfabetismo (Municípios Brasil).....	144
Quadro 17 - Taxa de Analfabetismo e Indicador Sintético: Educação - Analfabetismo (Distritos Paraguai) .....	144
Quadro 18 - 18 Anos ou mais sem instrução ou ensino fundamental incompleto e Indicador Sintético: Educação – Sem Instrução (Municípios Brasil) .....	147
Quadro 19 - 18 Anos ou mais sem instrução ou ensino primário incompleto e Indicador Sintético: Educação – Sem Instrução (Distritos Paraguai) .....	147
Quadro 20 - 18 Anos ou mais com Ensino Fundamental completo e Indicador Sintético: Educação – Ensino Fundamental Completo (Municípios Brasil) .....	150
Quadro 21 - 18 Anos ou mais com ensino primário completo e Secundário incompleto e Indicador Sintético: Educação – Ensino Primário Completo (Distritos Paraguai) .....	150
Quadro 22 - Porcentagem de alunos entre 6 a 14 anos na escola e Indicador Sintético: Educação – 6 a 14 anos na escola (Municípios Brasil) .....	153
Quadro 23 - Porcentagem de alunos entre 6 a 17 anos na escola e Indicador Sintético: Educação – 6 a 17 anos na escola (Distritos Paraguai).....	153
Quadro 24 - Porcentagem da população entre 0 e 14 anos e Indicador Sintético: Educação – população entre 0 e 14 anos (Municípios Brasil) .....	156
Quadro 25 - Porcentagem da população total entre 0 e 14 anos e Indicador Sintético: Educação – População Total Entre 0 e 14 anos (Distritos Paraguai) .....	156
Quadro 26 - Porcentagem total de domicílios que possuíam automóvel de uso particular e Indicador Sintético: Bens de Consumo – Automóvel (Municípios Brasil) .....	162
Quadro 27 - Porcentagem total de domicílios que possuíam automóvel de uso particular e Indicador Sintético: Bens de Consumo – Automóvel (Distritos Paraguai) .....	162
Quadro 28 - Porcentagem total de domicílios que possuíam microcomputador com acesso à internet e Indicador Sintético: Bens de Consumo – Microcomputador/Internet (Municípios Brasil). .....	165
Quadro 29 - Porcentagem total de domicílios que possuíam microcomputador com acesso à internet e Indicador Sintético: Bens de Consumo – Microcomputador/Internet (Distritos Paraguai) .....	165

Quadro 30 - Porcentagem total de domicílios que possuíam microcomputador e Indicador Sintético: Bens de Consumo – Microcomputador (Municípios Brasil) .....	168
Quadro 31 - Porcentagem total de domicílios que possuíam microcomputador e Indicador Sintético: Bens de Consumo – Microcomputador (Distritos Paraguai) ....	168
Quadro 32 - Porcentagem total de domicílios que possuíam geladeira e Indicador Sintético: Bens de Consumo – Geladeira (Municípios Brasil).....	171
Quadro 33 - Porcentagem total de domicílios que possuíam geladeira e Indicador Sintético: Bens de Consumo – Geladeira (Distritos Paraguai).....	171
Quadro 34 - Porcentagem total de domicílios que possuíam televisão e Indicador Sintético: Bens de Consumo – Televisão (Municípios Brasil) .....	174
Quadro 35 - Porcentagem total de domicílios que possuíam televisão e Indicador Sintético: Bens de Consumo – Televisão (Distritos Paraguai).....	174
Quadro 36 - Porcentagem total de domicílios que possuíam telefone celular e Indicador Sintético: Bens de Consumo – Telefone (Municípios Brasil).....	177
Quadro 37 - Porcentagem total de domicílios que possuíam telefone celular e Indicador Sintético: Bens de Consumo – Telefone (Distritos Paraguai).....	177
Quadro 38 - Porcentagem total de domicílios que possuíam água canalizada e Indicador Sintético: Qualidade da Habitação – Água Canalizada (Municípios Brasil) .....	183
Quadro 39 - Porcentagem total de domicílios que possuíam água canalizada e Indicador Sintético: Qualidade da Habitação – Água Canalizada (Distritos Paraguai) .....	183
Quadro 40 - Porcentagem total de domicílios que possuíam coleta de lixo e Indicador Sintético: Qualidade da Habitação – Coleta de Lixo (Municípios Brasil).....	186
Quadro 41 - Porcentagem total de domicílios que possuíam coleta de lixo e Indicador Sintético: Qualidade da Habitação – Coleta de Lixo (Distritos Paraguai).....	186
Quadro 42 - Porcentagem total de domicílios que possuíam energia elétrica e Indicador Sintético: Qualidade da Habitação – Energia Elétrica (Municípios Brasil) .....	189
Quadro 43 - Porcentagem total de domicílios que possuíam energia elétrica e Indicador Sintético: Qualidade da Habitação – Energia Elétrica (Distritos Paraguai) .....	189

Quadro 44 - Porcentagem total de domicílios em que um dos moradores era o proprietário e Indicador Sintético: Qualidade da Habitação – Casa Própria (Municípios Brasil).....	192
Quadro 45 - Porcentagem total de domicílios em que um dos moradores era o proprietário e Indicador Sintético: Qualidade da Habitação – Casa Própria (Distritos Paraguai) .....	192
Quadro 46 - – Porcentagem total de domicílios em que um dos moradores estava pagando o imóvel por meio de um financiamento e Indicador Sintético: Qualidade da Habitação – Casa Em Aquisição (Municípios Brasil) .....	195
Quadro 47 - Porcentagem total de domicílios em que um dos moradores estava pagando o imóvel por meio de um financiamento e Indicador Sintético: Qualidade da Habitação – Casa Em Aquisição (Distritos Paraguai).....	195
Quadro 48 - Porcentagem total de domicílios que não possuíam banheiro ou sanitário e Indicador Sintético: Qualidade da Habitação – Não Tinham Banheiro ou Sanitário (Municípios Brasil).....	198
Quadro 49 - Porcentagem total de domicílios que não possuíam banheiro ou sanitário e Indicador Sintético: Qualidade da Habitação – Não Tinham Banheiro ou Sanitário (Distritos Paraguai) .....	198
Quadro 50 - Média dos indicadores sociais ao nível regional (área de estudo) e nacional .....	204
Quadro 51 - Síntese quantitativa das cartas de declividade, solos, uso das terras, fragilidade potencial, emergente e socioambiental das unidades morfológicas das bacias hidrográficas do Paraná 3 (Brasil) e do Alto Paraná (Paraguai) .....	216

## **LISTA DE GRÁFICOS**

Gráfico 01 - Taxas médias geométricas de crescimento anual da população, segundo situação de domicílio – Paraná e Mesorregião oeste (1970 – 2000).....	120
Gráfico 02 - Taxas líquidas migratórias estimadas, segundo situação de domicílio – Mesorregiões geográficas - Paraná (1990 – 2000) .....	120

## LISTA DE FOTOGRAFIAS

Foto 01 - Subunidade de Toledo (1.1.1A). Município de Cascavel, Estado do Paraná, Brasil, margens da rodovia PR-467 (24° 54' 24.732" S e 53° 30' 15.156" W).....	217
Foto 02 - Subunidade de Santa Tereza do Oeste (1.1.1B). Município de Céu Azul, Estado do Paraná, Brasil, proximidades da rodovia BR-277 (25° 1' 54.408" S e 53° 43' 42.348" W) .....	217
Foto 03 - Subunidade de Nova Santa Rosa (1.1.1C). Município de Nova Santa Rosa, Estado do Paraná, Brasil, margens da rodovia PR-491 (24° 27' 15.5880" S e 53° 56' 23.4600" W) .....	217
Foto 04 - Unidade São Francisco (1.1.2). Município de Ouro Verde do Oeste, Estado do Paraná, Brasil, margens da rodovia PR-317 (24° 46' 32.3340" S e 54° 00' 7.6620" W).....	222
Foto 05 - Unidade São Francisco (1.1.2). Município de Vera Cruz do Oeste, Estado do Paraná, Brasil, margens da rodovia PR-488 (24° 59' 07.1760" S e 53° 57' 52.0499" W).....	222
Foto 06 - Unidade Foz do Iguaçu (1.1.3). Município de Santa Helena, Estado do Paraná, Brasil, margens da rodovia PR-317 (24° 47' 56.0040" S e 54° 12' 21.3720" W).....	227
Foto 07 - Unidade Foz do Iguaçu (1.1.3). Município Marechal Cândido Rondon, Estado do Paraná, Brasil, distrito de Porto Mendes (24° 29' 31.8380" S e 54° 17' 47.0100" W).....	227
Foto 08 - Unidade Marechal Cândido Rondon (1.1.4). Município de Marechal Cândido Rondon, Estado do Paraná, Brasil, proximidades da rodovia PR-491 (24° 28' 36.3059" S e 54° 03' 06.6119" W) .....	231
Foto 09 - Unidade Marechal Cândido Rondon (1.1.4). Município de Marechal Cândido Rondon, Estado do Paraná, Brasil, margens da rodovia BR-467 (24° 33' 27.3000" S e 54° 06' 16.0500" W).....	231
Foto 10 - Unidade Morfológica de Guaíra (1.1.5). Município Terra Roxa, Estado do Paraná, Brasil, margens da rodovia PR-496 (24° 06' 48.3" S 54° 06' 48.9" W).....	235
Foto 11 - Unidade Morfológica de Guaíra (1.1.5). Município de Terra Roxa, Estado do Paraná, Brasil, margens da rodovia BR-272 (24° 04' 48.3" S 54° 09' 26.9" W)..	235

Foto 12 - Unidade Morfológica Corpus Christi (1.2.1). Distrito de Katuete, departamento de Canindeyú, Paraguai, margens da Rota Nacional 10 (24° 11' 55.1" S e 54° 42' 37.2" W).....	239
Foto 13 - Unidade Morfoescultural Corpus Christi (1.2.1). Distrito de Corpus Christi, departamento de Canindeyú, Paraguai, margens da rodovia Supercarretera Itaipu (24° 17' 12.5" S e 54° 49' 24.9" W).....	239
Foto 14 - Unidade Salto del Guairá (1.2.2). Distrito de Salto del Guairá, departamento de Canindeyú, Paraguai, margens da Rota Nacional 10 (24° 5'44.8" S e 54°24'19.6" W).....	243
Foto 15 - Unidade Salto del Guairá (1.2.2). Distrito de Salto del Guairá, departamento de Canindeyú, Paraguai, margens da Rota Nacional 10 (24° 5'44.8" S e 54°24'19.6" W).....	243
Foto 16 - Unidade Nueva Esperanza (1.2.3). Distrito de Nueva Esperanza, departamento de Canindeyú, Paraguai (24° 30' 55.8" S e 54° 49' 32.2" W) .....	247
Foto 17 - Unidade Nueva Esperanza (1.2.3). Distrito de Nueva Esperanza, departamento de Canindeyú, Paraguai (24° 30' 55.8" S e 54° 49' 32.2" W) .....	247
Foto 18 - Unidade Santa Fe del Paraná (1.2.4). Distrito de Santa Fe del Paraná, Paraguai (25°18'26.3600" S e 54°40'44.4100" W).....	251
Foto 19 - Unidade Santa Fe del Paraná (1.2.4). Distrito de Minga Porá, Paraguai, margens da rodovia Supercarretera Itaipu (24°39' 46.2" S e 54°52' 30.3" W) .....	251

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AJA.....	Alfabetização de Jovens e Adultos
APA .....	Área de Proteção Ambiental
CA.....	Classe de Alfabetização
BP3.....	Bacia Hidrográfica do Paraná 3
DGEEC .....	<i>Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos</i>
EAD .....	Educação a Distância
EJA .....	Educação de Jovens e Adultos
EMBRAPA .....	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
GPS .....	<i>Global Positioning System</i>

IAPAR .....	Fundação Instituto Agrônômico do Paraná
IBGE .....	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBR .....	<i>Instituto de Bienestar Rural</i>
IPARDES .....	Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social
ISA .....	Instituto Socioambiental
ISVS .....	Índice Sintético de Vulnerabilidade Social
ITCG .....	Instituto de Terras, Cartografia e Geociências
INPE .....	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
LANDSAT .....	<i>Land Remote Sensing Satellite</i>
MARIPÁ .....	Madeira e Colonizadora Rio Paraná
MAXVER .....	<i>Maximum Likelihood Classification</i>
MINEROPAR .....	Minerais do Paraná S/A
MSS .....	<i>Multispectral Scanner System</i>
PEA .....	População Economicamente Ativa
RFO .....	Região de Fronteira Oriental
RGB .....	<i>Red, Green, Blue</i>
SEAM.....	<i>Secretaria del Ambiente do Paraguay</i>
SEMA.....	Secretaria de Estado do Meio Ambiente
SIRGAS .....	Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas
SM .....	Subunidade Morfoescultural
SRTM.....	<i>Shuttle Radar Topography Mission</i>
SIG .....	Sistema de Informação Geográfica
TIFF .....	<i>Tag Image File Format</i>
TGS .....	Teoria Geral dos Sistemas
TM .....	<i>Thematic Mapper</i>
UM .....	Unidade Morfoescultural
ZEE.....	Zoneamento Ecológico Econômico

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	20
<b>1 PAISAGEM E VULNERABILIDADE AMBIENTAL E SOCIAL .....</b>	<b>24</b>
1.1 A PAISAGEM COMO CATEGORIA DE ESTUDO E A CIÊNCIA GEOGRÁFICA: EVOLUÇÃO E CONCEITO .....	24
1.2 A PAISAGEM COMO SUBSÍDIO À GESTÃO E AO PLANEJAMENTO SOCIOAMBIENTAL: FRAGILIDADES E VULNERABILIDADES .....	33
1.3 OS INDICADORES DE VULNERABILIDADE SOCIAL .....	39
1.4 OS INDICADORES DE FRAGILIDADE AMBIENTAL.....	43
1.5 AS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO PARANÁ 3 E DO ALTO PARANÁ NO CONTEXTO DA FRONTEIRA .....	47
<b>2 PROPOSTA METODOLÓGICA PARA A ELABORAÇÃO DO MAPEAMENTO DA FRAGILIDADE E VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO PARANÁ 3 (BRASIL) E DO ALTO PARANÁ (PARAGUAI). .....</b>	<b>53</b>
2.1 ESTRUTURA GEOECOLÓGICA E FRAGILIDADE AMBIENTAL.....	55
2.2 ESTRUTURA E VULNERABILIDADE SOCIOECONÔMICA .....	62
2.2.1 Dados históricos da ocupação .....	62
2.2.2 Elaboração do Índice Sintético de Vulnerabilidade Social (ISVS) .....	62
2.3 FRAGILIDADE E VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL .....	65
<b>3 LOCALIZAÇÃO, CARACTERIZAÇÃO E ASPECTOS FISIAGRÁFICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO PARANÁ 3 (BRASIL) E DO ALTO PARANÁ (PARAGUAI) .....</b>	<b>67</b>
3.1 ASPECTOS FISIAGRÁFICOS.....	69
3.2 CARACTERIZAÇÃO DA ESTRUTURA AGRÁRIA/FUNDIÁRIA DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO PARANÁ 3 (BR) E DO ALTO PARANÁ (PY) .....	76

<b>4 OCUPAÇÃO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO PARANÁ 3 (BRASIL) E DO ALTO PARANÁ (PARAGUAI): HISTÓRICO E USO DAS TERRAS ATUAL</b> .....	95
4.1 MISSÕES JESUÍTICAS, OBRAGES E A COLÔNIA MILITAR DE FOZ DO IGUAÇU .....	96
4.2 A “MARCHA PARA O OESTE”: COLONIZAÇÃO E OCUPAÇÃO DO OESTE PARANAENSE .....	107
4.3 A “ <i>MARCHA PARA EL ESTE</i> ”: COLONIZAÇÃO E OCUPAÇÃO DO PARAGUAI ORIENTAL.....	121
4.4 ANÁLISE TEMPORAL DA COBERTURA E USO DAS TERRAS NAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO PARANÁ 3 (BRASIL) E DO ALTO PARANÁ (PARAGUAI) .....	133
4.5 USO DAS TERRAS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO PARANÁ 3 (BRASIL) .....	135
4.6 USO DAS TERRAS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO PARANÁ (PARAGUAI) .....	137
<b>5 OS INDICADORES DE VULNERABILIDADE SOCIAL</b> .....	140
5.1 ÍNDICE SINTÉTICO DE VULNERABILIDADE SOCIAL: EDUCAÇÃO .	142
5.2 ÍNDICE SINTÉTICO DE VULNERABILIDADE SOCIAL: ACESSO À TECNOLOGIA E BENS DE CONSUMO .....	160
5.3 ÍNDICE SINTÉTICO DE VULNERABILIDADE SOCIAL: QUALIDADE DA HABITAÇÃO.....	180
5.4 CARTA DO ÍNDICE SINTÉTICO DE VULNERABILIDADE SOCIAL DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO PARANÁ 3 E DO ALTO PARANÁ.....	201
<b>6 FRAGILIDADE/VULNERABILIDADE AMBIENTAL E SOCIOAMBIENTAL</b> .....	207
6.1 FRAGILIDADE POTENCIAL E EMERGENTE DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO PARANÁ 3 (BRASIL) E DO ALTO PARANÁ (PARAGUAI) .....	207
6.2 FRAGILIDADE/VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO PARANÁ 3 (BRASIL) E DO ALTO PARANÁ (PARAGUAI) .....	211

<b>7 AS UNIDADES DE PAISAGEM E A FRAGILIDADE/VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO PARANÁ 3 (BRASIL) E DO ALTO PARANÁ (PARAGUAI)</b> .....	215
7.1 UNIDADE DO PLATÔ DE CASCAVEL (BP3 - BRASIL) .....	217
7.2 UNIDADE SÃO FRANCISCO (BP3 - BRASIL) .....	222
7.3 UNIDADE FOZ DO IGUAÇU (BP3 - BRASIL) .....	227
7.4 UNIDADE MARECHAL CÂNDIDO RONDON (BP3 - BRASIL) .....	231
7.5 UNIDADE DE GUAÍRA (BP3 - BRASIL) .....	235
7.6 UNIDADE CORPUS CHRISTI (BACIA DO ALTO PARANÁ - PARAGUAI) .....	239
7.7 UNIDADE SALTO DEL GUAIRÁ (BACIA DO ALTO PARANÁ - PARAGUAI) .....	243
7.8 UNIDADE NUEVA ESPERANZA (BACIA DO ALTO PARANÁ - PARAGUAI) .....	247
7.9 UNIDADE SANTA FE DEL PARANÁ (BACIA DO ALTO PARANÁ - PARAGUAI) .....	251
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	255
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	261

## INTRODUÇÃO

A região de fronteira tem sido um alvo crescente de investigações por parte de diversas áreas do conhecimento científico, sobretudo e em especial, da ciência geográfica. A fronteira, nas palavras de Martins (2009), apresenta-se como um lugar privilegiado da observação sociológica e do conhecimento sobre os conflitos e dificuldades das sociedades que habitam seus limites. Para o autor, é na fronteira que os processos de formação, organização e reprodução das sociedades são melhor compreendidos.

É uma região, portanto, sob controle e gestão de diferentes atores institucionais (municípios, estados e países), sociais e econômicos. Esses atores controlam a produção/reprodução do espaço geográfico e as relações que se estabelecem em diferentes graus, de um lado e de outro da fronteira, além da diversidade do meio físico, que se materializa em forma de paisagem, ou, mais precisamente, em unidades de paisagem conexas, mas, ao mesmo tempo, distintas entre si.

O entendimento das relações entre a sociedade e a natureza, utilizando a paisagem como concepção teórica e metodológica, possibilita ao pesquisador compreender o espaço geográfico frente a uma análise integrada na busca pela “compreensão da estrutura, da evolução e da dinâmica dos elementos que a constituem” (MEZZOMO; NÓBREGA, 2008, p. 154).

Nesse contexto, adota-se como conceito de paisagem aquele proposto por Deffontaines (1973, p. 06) em que a "Paisagem é 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".

Esta interpretação, baseada em uma visão integradora e global, é o resultado, num dado momento e local, das relações entre os elementos bióticos, abióticos e antrópicos, ou seja, a paisagem se revela como “uma porção do espaço perceptível, concreta, visível, onde é possível identificar os componentes, sua distribuição e as relações de vizinhança que se estabelecem” (NÓBREGA; CUNHA, 2011, p. 64).

Os estudos em áreas de fronteira, aliados aos estudos em bacias hidrográficas, tornam-se um importante instrumento para o conhecimento tanto dos elementos físicos, quanto da estrutura socioeconômica. As bacias de drenagem destacam-se por apresentar 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, sendo mais facilmente interpretadas (SANTOS, 2004).

Silva (2010) enfatiza que os estudos de planejamento físico-territorial necessitam considerar tanto os aspectos físicos, quanto os socioeconômicos, pois estes são relevantes para o levantamento de informações de uma determinada região geográfica, já que o homem possui um papel importante na alteração das paisagens, sejam elas em meios urbanos ou rurais. Dessa forma, entende-se que o potencial ambiental de uma região não pode ser representado apenas pela sua estrutura ecossistêmica, na medida que, aliado aos aspectos físicos e naturais, as dimensões socioeconômicas são fundamentais para o entendimento do espaço geográfico.

Diante destes pressupostos, a presente pesquisa realizou um estudo nas unidades de paisagem das bacias hidrográficas do Paraná 3 (Brasil) e do Alto Paraná (Paraguai Oriental), com ênfase nos mapeamentos de fragilidade e vulnerabilidade socioambiental.

A área de pesquisa constitui-se em uma região de fronteira entre o Brasil e o Paraguai, delimitada por um conjunto de bacias hidrográficas que compõe a Unidade Hidrográfica do Paraná 3, ou simplesmente denominada bacia hidrográfica do Paraná 3 (BP3), no lado brasileiro, e bacia hidrográfica do Alto Paraná, no Paraguai. Esse recorte espacial tem limites fronteiriços com as regiões oeste do estado do Paraná (Brasil) e leste dos departamentos de Canindeyú e Alto Paraná, localizados no Paraguai Oriental.

Em território brasileiro, a BP3 apresenta cinco unidades de paisagem identificadas como: Unidade do Platô de Cascavel dividida em três subunidades: (Subunidade de Toledo - 1.1.1A, Subunidade de Santa Tereza do Oeste - 1.1.1B e Subunidade de Nova Santa Rosa - 1.1.1C); Unidade São Francisco - 1.1.2; Unidade Foz do Iguaçu - 1.1.3; Unidade Marechal Cândido Rondon 1.1.4 e Unidade Guaíra - 1.1.5. Em território paraguaio, a bacia hidrográfica do Alto Paraná divide-se em

quatro grandes unidades: Unidade Corpus Christi (1.2.1); Unidade Salto del Guairá (1.2.2); Unidade Nueva Esperanza (1.2.3) e Unidade Santa Fe del Paraná (1.2.4).

As características morfoesculturais e morfológicas das bacias hidrográficas em estudo, delineadas com base nas cartas de hipsometria, declividade, relevo sombreado e de curvatura vertical, associadas também às cartas de geologia, solos e hidrografia, possibilitaram a delimitação dessas unidades e subunidades, em trabalhos anteriores (BADE, 2014; BADE *et al*, 2016; ROCHA, 2016). Esses estudos, além de possibilitarem a elaboração de diretrizes fundamentais ao desenvolvimento socioeconômico e melhoria das condições de vida da população, servem como base aos estudos socioambientais com vistas ao desenvolvimento ordenado e ao uso racional dos recursos naturais.

Para atingir os objetivos propostos, adotou-se a análise integrada, que possibilita o conhecimento da estrutura geocológica por meio de informações sobre a geologia, geomorfologia, pedologia, clima, hidrologia e cobertura vegetal da área de estudo. Ao conhecimento da estrutura geocológica são incorporadas informações de ordem socioeconômica (uso e ocupação das terras, educação, demografia, acesso à tecnologia e aos bens de consumo, qualidade da habitação) apresentadas por municípios e distritos, permitindo, assim, a elaboração de uma proposta de mapeamento da fragilidade e vulnerabilidade socioambiental.

A análise e a interpretação das informações de nível ambiental, social e econômico tornam-se essenciais para a divisão do território em zonas homogêneas, as quais, neste trabalho, apresentam-se como unidades de paisagem, na busca pelo correto desenvolvimento econômico e social. Esses estudos servem de base para o planejamento e o ordenamento territorial dos gestores públicos e privados, permitindo assim uma análise múltipla e integradora do espaço geográfico.

A hipótese proposta nesta pesquisa é de que a análise integrada das dimensões ecológica, social e econômica permitirá compreender as fragilidades e potencialidades das bacias hidrográficas localizadas em área de fronteira, sujeitas à interferência de diferentes atores e às pressões e tensões que marcam a diversidade desses territórios.

Parte do princípio, também, de que o conhecimento da estrutura e dinâmica das unidades de paisagens se constitui em base adequada para uma proposta de mapeamento da fragilidade e vulnerabilidade socioambiental indispensáveis para a proteção, gestão e monitoramento territorial.

Diante do tema abordado, a pesquisa encontra-se estruturada em sete capítulos, a saber:

Capítulo 1. 'Paisagem e vulnerabilidade ambiental e social' – apresenta os levantamentos teóricos com ênfase em temas como: a paisagem como categoria de estudo na Geografia; a gestão e o planejamento socioambiental; indicadores de vulnerabilidade social e ambiental; a área de estudo no contexto da fronteira.

Capítulo 2. 'Proposta metodológica para a elaboração do mapeamento da fragilidade e vulnerabilidade socioambiental da bacia hidrográfica do Paraná 3 (Brasil) e do Alto Paraná (Paraguai)' – define os encaminhamentos metodológicos para a elaboração da pesquisa.

Capítulo 3. 'Localização, caracterização e aspectos fisiográficos das bacias hidrográficas do Paraná 3 (Brasil) e do Alto Paraná (Paraguai)' – discorre sobre o conhecimento preliminar dos elementos, tanto físico quanto humanos das bacias hidrográficas em estudo.

Capítulo 4. 'Ocupação das bacias hidrográficas do Paraná 3 (Brasil) e do Alto Paraná (Paraguai): histórico e uso das terras atual' – traz informações sobre os processos históricos de ocupação e povoamento e apresenta a análise temporal da cobertura e uso das terras na atual região que compreende hoje a área de estudo.

Capítulo 5. 'Os indicadores de vulnerabilidade social' – apresenta os 17 dados utilizados para a elaboração do Índice Sintético de Vulnerabilidade Social (ISVS) utilizados na pesquisa.

Capítulo 6. 'Fragilidade/vulnerabilidade ambiental e socioambiental' – apresenta as cartas de fragilidade potencial, emergente e socioambiental. Neste item, são apresentadas informações correspondentes à espacialização de áreas de maior ou menor grau de fragilidade/vulnerabilidade socioambiental das bacias hidrográficas em estudo.

Capítulo 7. 'As unidades de paisagem e a fragilidade/vulnerabilidade socioambiental das bacias hidrográficas do Paraná 3 (Brasil) e do Alto Paraná (Paraguai)' – demonstra a inter-relação entre os indicadores de fragilidade/vulnerabilidade (fragilidade potencial, emergente e socioambiental) e as unidades de paisagem das duas bacias hidrográficas.

## 1 PAISAGEM E VULNERABILIDADE AMBIENTAL E SOCIAL

### 1.1 A PAISAGEM COMO CATEGORIA DE ESTUDO E A CIÊNCIA GEOGRÁFICA: EVOLUÇÃO E CONCEITO

O termo paisagem passou por diferentes concepções ao longo dos últimos séculos. Essa variação é resultado de um processo histórico-evolutivo, desencadeando diferentes perspectivas de estudo dentro da ciência geográfica e diferenciando-se, principalmente, pelo posicionamento epistemológico de seus pesquisadores. “Anterior a isso, a paisagem apresentava uma visão romântica no período do Renascimento, e, posteriormente, uma visão cartesiana e mecanicista (século XVI)” (MEZZOMO, 2013, p. 56).

Conforme destaca Bolós,

*La concepción del paisaje se va ampliando gracias a su mismo análisis. Empiezan a plantearse problemas tales como los conceptos de heterogeneidad y homogeneidad en relación con la escala, complejidad y globalidad de las formas de la superficie terrestre, lo que conduce a científicos y naturalistas a una reflexión cada vez más profunda acerca de la estructura y organización de la superficie terrestre en su conjunto (BOLÓS i CAPDEVILA, 1992, p. 06).*

Na Geografia, o termo paisagem encontra-se em constante evolução e (re)discussão e constitui-se um dos conceitos-chave na abordagem das relações entre os processos naturais e sociais no espaço geográfico (BARBOSA; GONÇALVES, 2014).

Sua utilização, organização e institucionalização na geografia nasceram primeiramente na Alemanha sobre a influência do positivismo. Na escola alemã, o termo paisagem (*Landschaft*) foi primeiramente empregado por A. Hommeyerem, no século XIX: “O autor a entendia como um conjunto de formas, que caracterizam um determinado setor da superfície terrestre” (MEZZOMO; NÓBREGA, 2008, p. 155).

Ainda na Alemanha, os estudos de Humboldt se tornaram fundamentais no estabelecimento da paisagem como categoria de análise na ciência geográfica e como conceito científico. Humboldt foi pioneiro ao representar de forma coerente a estrutura da superfície terrestre. Um fato marcante nas obras destes dois importantes autores é o de associarem o homem à natureza em suas investigações,

contribuindo para as primeiras ideias científicas na abordagem da paisagem como conceito geográfico (BOLÓS i CAPDEVILA, 1992).

Alexander Von Humboldt teve uma importância fundamental para a ciência geográfica. Para a maioria dos geógrafos, ele foi o primeiro a estabelecer as novas regras do pensamento geográfico moderno, “[...] fortemente marcado pelo naturalismo, relacionado, portanto à perspectiva fisionômica dos quadros da natureza” (BARBOSA; GONÇALVES, 2014, p. 96).

Entre o final século XVIII e início do século XIX, Humboldt participou de diversas viagens ao redor do mundo. Essas viagens tiveram um importante papel na formulação de suas ideias e teorias: “Em suas viagens teve a preocupação em entender as diferenças e similaridades entre as paisagens da superfície terrestre, usando para isso o método comparativo” (COSTA; ROCHA, 2010, p. 29).

Humboldt foi influenciado por várias correntes de pensamento, a botânica e a geognosia (científicas) e o idealismo e o romantismo alemão (de caráter filosófico e literário), sendo sua concepção de natureza assimilada à noção de paisagem integrada (BOLÓS i CAPDEVILA, 1992; CAPEL, 2007).

Para Humboldt, “*La Naturaleza es lo que crece y se desarrolla perpetuamente, lo que sólo vive por um cambio continuo de formas e de movimiento interior*” (HUMBOLDT, 1874 *apud* BOLÓS i CAPDEVILA, 1992, p. 07).

No processo de sistematização da Geografia, “[...] Humboldt formulou o princípio da Causalidade, pelo qual deve-se estabelecer as causas de todo fenômeno a ser estudado; dizer o porquê dos fatos” (KREUTZER, 2006, p. 31).

Durante os séculos XIX e XX, outros dois grandes autores, ligados à escola alemã, merecem destaque: Karl Ritter e Friedrich Ratzel, os quais tiveram grande importância na formação das bases conceituais e teóricas e influenciaram os estudos de diversos autores durante esse período. Karl Ritter, por meio de sua obra “A Geografia Comparada”, destaca que o princípio da Geografia estaria na compreensão das relações dos fenômenos físicos e humanos: “Ritter buscava entender as relações dos fenômenos e formas da natureza com o homem” (COSTA; ROCHA, 2010, p. 30).

Formado em Filosofia e História, Ritter deu importância para a história dos povos de cada região que ele estudava, “[...] entendia o espaço terrestre como o palco da história, e considerava que a maior harmonia entre o homem e a natureza se produz nos momentos de maior desenvolvimento cultural” (CAPEL, 2007, p. 44).

Nesse sentido, procurava compreender a relação que existia entre a Geografia e a História.

Para Ritter, os elementos naturais influenciam tanto os povos como os indivíduos, porém com maior influência sobre os povos. Para ele, todos os povos estão submetidos e influenciados pelos elementos e fatores naturais, mesmo em lugares onde esses pareçam ser inexpressíveis (CAPEL, 2007). Ritter utilizava-se deste contexto para justificar a superioridade dos povos europeus aos demais povos, considerando o formato dos territórios como favoráveis ou não à evolução das sociedades.

Com as contribuições de Ritter, a Geografia torna-se uma ciência enciclopédica com o conhecimento organizado pelas descrições e análises de determinados países e regiões, justificando assim sua obra “A Geografia Comparada” (SCHIER, 2003).

Já a Geografia de Friederich Ratzel apresenta-se como um importante instrumento de legitimação do Estado alemão no processo de expansão de seus territórios. “A sociedade, para Ratzel, é um organismo que mantém relações com o solo para garantir a sua posse, a sociedade cria o Estado e a perda de território seria a maior prova de decadência de uma sociedade” (KREUTZER, 2006, p. 33).

De acordo com Ratzel, o conceito de paisagem seria o resultado do distanciamento do espírito humano do seu meio natural. Para ele, a paisagem não exercia influência direta sobre a cultura dos povos, contrariando sua visão propagada como geo-determinista (SCHIER, 2003).

Conforme destacam Mezzomo e Nóbrega (2008, p. 155) em relação à escola alemã,

Tanto Hommeyerem quanto Humboldt, como também outros alemães como Carl Ritter e Friedrich Ratzel, delineiam e influenciam os estudos dos séculos XIX e século XX, levando a formação de bases teóricas que foram, com o tempo, trabalhadas por outros pesquisadores daquela escola, como Ferdinand von Richthofen, Sigfrid Passarge, Alfred Hettner, Carl Troll, Josef Schmithüsen e Otto Schlüter.

Influenciados pela escola alemã e com base na sistematização dos dados de diversas expedições voltadas ao reconhecimento e à necessidade de colonização de vastos espaços de seus territórios, geógrafos russos apresentaram uma importante contribuição nos estudos da ciência da paisagem:

Para desenhar o objeto de estudo dessa ciência, a paisagem, os russos utilizaram a palavra alemã *Landschaft*. Apresentada como um grupo de objetos e de fenômenos que se repetem regularmente sobre a superfície terrestre, a paisagem será vinculada, ao mesmo tempo, aos fatos “visíveis”, que surgem da experiência comum da observação – o ponto de partida das descrições geográficas tradicionais – e a apreensão dos fenômenos inacessíveis à intuição do homem como, por exemplo, a organização estruturada do espaço geográfico. Escondida por partes posteriores as formas apercebidas pelo olhar do observador, a essência objetiva da paisagem coloca-se progressivamente no centro da investigação geográfica. É assim que os geógrafos russos descobrem, entre o fim do século XIX e a primeira metade do século XX, os novos componentes da paisagem como, por exemplo, o solo. Esses componentes não fazem mais parte da antiga concepção da paisagem, ligada à visibilidade. Diferentemente da paisagem de Humboldt, a *Landschaft* dos geógrafos russos adquire cada vez mais os traços do modelo científico abstrato, que se afasta progressivamente da representação sensível da paisagem (FROLOVA, 2007, p. 160).

Essa mudança na concepção da paisagem pode ser percebida nos trabalhos de Piotr Petrovitch Semionov Tian-Chanski. Diferentemente de Ritter, Semionov entendia a Geografia como uma ciência prática e a serviço das necessidades humanas. Essa mudança de pensamento pautou-se sobre as tradições das Expedições Acadêmicas e no conhecimento prático de campo (FROLOVA, 2007).

Nesse mesmo período, outras duas importantes contribuições correspondentes à escola russa merecem destaque: as contribuições de Anoutchine e de Dokuchaev.

Dmitri Nicolaïevitch Anoutchine foi o fundador da Sociedade Imperial dos Amantes das Ciências da Natureza, da Antropologia e da Etnologia de Moscou, fundada em 1863. Anoutchine, com base em estudos geomorfológicos, propõe o conhecimento das “regiões morfológicas”. “Consequentemente, propõe centrar o estudo geográfico sobre as leis físicas da evolução da superfície terrestre, da história da formação dos objetos e dos fenômenos geográficos” (FROLOVA, 2007, p. 161).

Para Anoutchine, a geografia define-se como uma ciência independente e sintética. O autor emprega como base o método da comparação geográfica sem deixar de lado o estudo da história da formação dos objetos e fenômenos naturais e suas relações de causalidade.

Já as concepções de Vassiliy Vassilievitch Dokoutchaev dão origem a novas bases da ciência da paisagem apoiadas sob duas fontes científicas:

Em primeiro lugar, Dokoutchaev parte, nas suas reflexões, da ideia filosófica espalhada no século XIX de que a natureza é única, contínua e indivisível.

Do outro, a análise da prática agrária que o conduz a propor questões sobre o papel do solo nos sistemas territoriais, que considera pela primeira vez como corpus natural específico (FROLOVA, 2007, p. 162).

Nesta nova abordagem, Dokoutchaev compreende o solo como um elemento natural e histórico, “[...] cada zona geográfica representa igualmente a região genética, ou seja, formado durante um processo histórico; logo, é necessário estudá-lo do ponto de vista da variabilidade da natureza no tempo e no espaço” (FROLOVA, 2007, p. 162).

Por meio desta nova abordagem, Dokoutchaev evidenciou as interações entre a vegetação, o relevo, a geologia, o clima e a atividade humana encaminhando a geografia russa para uma análise sintética da paisagem e da história da sua formação.

No decorrer do século XX, as concepções de Dokoutchaev serão amplamente integradas por seus discípulos e influenciarão toda a pesquisa físico-geográfica desenvolvida na Rússia. Essas pesquisas irão tornar-se as bases para a ascensão da paisagem como categoria científica na geografia, assim como da abordagem sistêmica nos estudos geográficos, com destaque para os estudos de Viktor Sochava, discutidos mais adiante nesta pesquisa.

Contemplando a Geografia Clássica e considerado um dos grandes expoentes da escola francesa, merece destaque ainda Paul Vidal de La Blache. Contemporâneo de Ratzel e crítico à Geografia Determinista, compreende as relações mútuas entre o homem e o ambiente físico, em que não é possível estabelecer limites entre os fenômenos de ordem natural e os fenômenos de ordem cultural, pois os mesmos se interpenetram (SCHIER, 2003).

La Blache deu importância para o estudo das relações homem/meio, designando igual acuidade ao estudo dessas relações, “[...] não havendo um domínio da natureza sobre o homem, nem deste sobre a natureza, mas possibilidades de influências recíprocas” (KREUTZER, 2006, p. 35).

Vidal de La Blache descreveu realidades, criou categorias, noções gerais que constituem a base de suas teorias. São quatro as principais ideias dessa obra: organismo, meio, ação humana e gênero de vida. A Terra, a paisagem, a região, nações, entre outras categorias, são concebidas como organismos. A noção de organismo leva a considerar o ser como sua própria causa final, sua função de ser. O meio corresponde à função de forças de origens diversas que agem

simultaneamente, dando-lhe uma forma, ou seja, o meio aparece como totalidade, que é a reunião de diversos elementos em conexão e, ao mesmo tempo, causa e efeito uns dos outros. Esse meio está sujeito à transformação humana, que tem papel central na sua organização (GOMES, 1996).

A paisagem, do ponto de vista clássico, é concebida, portanto, como o conjunto das relações do homem com a natureza num espaço delimitado, limitando-se, ainda, de acordo com diversos autores, à perspectiva visual (SUERTEGARAY, 2001, p. 05).

O início do século XX foi marcado por inúmeros pensadores neokantianos, apoiados principalmente pela ideia de ciências nomotéticas e idiográficas. Neste período, destacam-se os trabalhos do geógrafo alemão Alfred Hettner que, como muitos geógrafos desta época, possuem seus trabalhos fortemente influenciados pela geografia alemã “[...] e veem na paisagem um conjunto de fatores naturais e humanos, reunindo-os num conceito regional, passando as delimitações entre a geografia física e a humana” (SCHIER, 2003, p. 83).

Na época, os trabalhos de Hettner obtiveram pouca projeção. Foi somente através de Richard Hartshorne, uma das grandes personalidades da escola norte americana, que se discutiu amplamente as propostas de Hettner que, “[...] esboçando o domínio cultural dos EUA no ocidente, após a Primeira Guerra Mundial, fez severas críticas às discussões entre possibilismo e determinismo” (KREUTZER, 2006, p. 37).

Baseado no estudo da diferenciação de áreas, em que se busca a integração entre os mais diversos fenômenos heterogêneos, Hartshorne foi considerado um dos grandes divulgadores do método regional. Assim como Hettner, Hartshorne faz duras críticas ao dualismo entre a Geografia Física e a Geografia Humana. Para ele, essa divisão não surge de uma necessidade interna da ciência geográfica, mas sim, de uma abstração filosófica que procurou separar o homem do meio (KREUTZER, 2006).

Nos anos vinte, na Alemanha, avançam as discussões correspondente ao conceito de paisagem. Apresentada por Ewald Banse e por Siegfried Passarge, este novo debate “[...] busca a ‘alma da paisagem’ e o seu caráter pessoal [...]” (SCHIER, 2003, p. 83). Conforme destaca Bolós i Capdevila, “*El análisis de las relaciones entre elementos será a partir de ahora objeto constante de consideración por parte*

*de los cultivadores de las diferentes ciências*” com vistas para uma análise conjunta e integrada dos componentes da natureza (BOLÓS i CAPDEVILA, 1992, p. 09).

Siegfried Passarge, por meio de estudos realizados no continente africano, tornou-se o primeiro autor a dedicar um livro abordando, como categoria de análise, a paisagem<sup>1</sup>. Sua obra foi a precursora que tornou os estudos da paisagem uma categoria científica na Geografia, conhecido como Geografia da Paisagem (BOLÓS i CAPDEVILA, 1992, p. 13-14).

Diante do exposto, pode-se afirmar que o determinismo ambiental, o possibilismo e o método regional configuram-se como os três mais importantes paradigmas da geografia tradicional. “Estes dominaram a produção geográfica e o debate durante o final do século XIX, até meados da década de 1950. Mesmo na atualidade, ainda podemos observar vestígios das escolas tradicionais tanto no ensino como na pesquisa” (COSTA; ROCHA, 2010, p. 34).

Em meados do século XX, a Teoria Geral dos Sistemas (TGS), criada pelo austríaco Ludwing von Bertalanffy, começa a ser amplamente divulgada em diversos ramos científicos. Essa teoria buscava uma explicação dos fenômenos não somente no estudo das partes e dos processos isoladamente, mas, também, nos processos e eventos resultantes da interação entre as partes.

Enrique Leff ao analisar os trabalhos de Morin (1977), relata que

O projeto interdisciplinar proposto pela TGS dá assim continuidade ao das filosofias que tentaram encontrar um princípio unificador da realidade empírica e uma unidade conceitual das ciências. Este reaparece como uma “revolução metodológica” que busca descobrir os princípios físicos gerais de evolução da matéria a partir da auto-organização da *physis*, fundando numa lei geral de desordem-interações-ordem-organização (LEFF, 2002, p. 39).

Essa nova teoria, além de poder ser aplicada nos mais diversos campos do conhecimento científico, trouxe novas possibilidades de abordagem e leitura na ciência geográfica, com destaque para os estudos geossistêmicos de Viktor Sochava, grande expoente e divulgador desta teoria entre as décadas de 1950 e 1960.

Nas décadas de 1960 e 1970, diversos autores utilizaram a abordagem sistêmica, com destaque para o geossistema, nos estudos geográficos: “[...] Neef (PASSOS, 1998, p. 67), Tricart (RIBEIRO, 1997), Chorley; Kennedy (GREGORY,

---

1 PASSARGE, S. *Grundlagen der Landschaftskunde*. Ed. Friederischen et Col. Hamburgo. 1919-1920.

1992, p. 224), Hartshorne, Snytko (SANT'ANNA NETO, 1997, p. 159) dentre outros [...]” (VICENTE; PEREZ FILHO, 2003, p. 336). Bertrand, entre eles, foi o principal responsável pela divulgação e discussão da noção de geossistema dentro da escola geográfica. Conforme o autor:

A paisagem não é a simples adição de elementos geográficos disparatados. É, em uma determinada porção do espaço, o resultado da combinação dinâmica, portanto instável, de elementos físicos, biológicos e antrópicos que, reagindo dialeticamente uns sobre os outros, fazem da paisagem um conjunto único e indissociável, em perpétua evolução (BERTRAND, 1971, p. 02).

Apesar de considerar tal concepção inicialmente aplicada à Geografia Física, para Bertrand, os fatores humanos não devem ser desconsiderados, uma vez que, tanto os fatores de ordem natural como os fatores de ordem social, influenciam na produção e reprodução do espaço geográfico (MEZZOMO; NÓBREGA, 2008).

A proposta de Bertrand diferencia-se da proposta de Sochava pela incorporação do fator antrópico, ou seja, não aborda somente o sistema natural do ponto de vista funcional e estrutural como na escola russa, mas considera, também, as alterações ocasionadas pelas atividades humanas (BARBOSA; GONÇALVES, 2014, p. 101).

É importante destacar também que Bertrand, ao longo de sua carreira, muda sua compreensão em relação ao conceito de paisagem. O autor passa de uma abordagem inicialmente naturalista, “[...] em que a interpretação das unidades taxonômicas da paisagem se fundamentava no modelo teórico metodológico, geossistema, [...]”, para uma perspectiva fundamentada na abstração sentimental do sujeito, ou seja, “[...] uma abstração, uma noção, a identidade do sujeito em relação ao seu meio ambiente [...]” (BARBOSA; GONÇALVES, 2014, p. 104). Conforme destacam os autores:

O geossistema em sua nova proposição (GTP) é um dos tripés (entradas) para interpretação do meio ambiente, nesse caso a sua dimensão naturalista. A paisagem sob esse enfoque é a dimensão cultural do meio ambiente e existe em relação ao território, segunda dimensão ambiental (BARBOSA; GONÇALVES, 2014, p. 104).

Diante dessa nova abordagem de Bertrand (Geossistema, Território e Paisagem), o geossistema passa a representar a estrutura e o funcionamento biofísico, considerando, ainda, a ação antrópica, enquanto o território corresponde à

organização das estruturas sociais e econômicas e, por sua vez, a paisagem representa, agora, a dimensão sociocultural desse conjunto geográfico.

A Teoria Sistêmica representou uma grande ruptura paradigmática, pois trouxe para as ciências uma visão holística e interdisciplinar. Esta nova forma de compreender a natureza levou a uma leitura com ênfase nos aspectos conectivos do conjunto, formando, assim, uma unidade e possibilitando novas percepções de análises nos estudos das paisagens.

Já o geossistema, concebido como um modelo teórico-metodológico voltado aos estudos das paisagens, surge “[...] por uma necessidade de superação do estudo fragmentado praticado pela geografia até então, primordialmente como uma tentativa de superar os problemas de ordem epistemológicos em relação ao conceito de paisagem” (BARBOSA; GONÇALVES, 2014, p. 101).

A evolução do pensamento geográfico e a análise da relação homem/natureza evidenciam que o entendimento do conceito de paisagem depende das concepções de cada período histórico, assim como das influências culturais de cada autor.

A importância de estudos com ênfase nas relações entre sociedade e natureza, na avaliação da qualidade ambiental e nos estudos dirigidos à geografia do planejamento são algumas das possibilidades direcionadas aos estudos sistêmicos (MONTEIRO, 2001).

Dada a importância dos estudos geossistêmicos na Geografia, torna-se relevante mencionar que essa pesquisa não tem como objetivo e método de estudo a abordagem geossistêmica. Porém, os estudos elaborados nos itens a seguir apresentam-se como fruto da associação entre os elementos de ordem natural e antrópicos, em suas diversas inter-relações, tendo como objetivo a busca por uma análise integradora que possibilite o conhecimento das potencialidades e fragilidades/vulnerabilidades e o conhecimento de sua espacialização por meio da cartografia.

A paisagem, apresentada como conceito norteador desta pesquisa, busca a compreensão do espaço geográfico pautado nos preceitos do conhecimento dos elementos de ordem físico/natural e socioeconômicos, tendo como base trabalhos como os de Maria de Bolós i Capdevila (1992) e de Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro (2001), mais pertinentes aos estudos aqui delineados.

Com base na abordagem sistêmica aos estudos de paisagem, que procura analisar o espaço geográfico em sua totalidade, abrangendo os aspectos naturais e humanos, compreende-se que a análise integrada é um instrumento fundamental a ser aplicado na elaboração de mapeamentos de fragilidade e vulnerabilidade socioambiental.

Esses estudos tornam-se importantes instrumentos de monitoramento, planejamento e gestão das paisagens, contribuindo diretamente para a conservação da natureza, o conhecimento de seus limites e capacidades, como também para a melhora da qualidade de vida das sociedades, sendo esses fatores imprescindíveis na busca pelo desenvolvimento sustentável.

## 1.2 A PAISAGEM COMO SUBSÍDIO À GESTÃO E AO PLANEJAMENTO SOCIOAMBIENTAL: FRAGILIDADES E VULNERABILIDADES

Os problemas de ordem ambiental, evidenciados principalmente nas últimas décadas do século XX, criaram mudanças em nível global dos sistemas ambientais e sociais, colocando em risco a sustentabilidade do planeta. Com a crise ambiental, surgiram novas metodologias na busca pela análise integrada da realidade com vistas ao conhecimento das relações sociedade-natureza (homem/meio). Esta nova racionalidade produtiva passa agora a preocupar-se com a sustentabilidade ecológica e a equidade social por meio de uma visão sistêmica e que tenha como metodologia práticas da interdisciplinaridade (LEFF, 2002).

A ciência geográfica tem trabalhado para explicar e compreender as complexas relações entre o homem e a natureza. Em vista desta problemática, surgem diversos trabalhos que utilizam como proposta a utilização do termo socioambiental. A utilização deste termo, de forma ampla, surge para suprir a utilização de termos como ambiente e meio ambiente, considerados insuficientes para explicar e compreender a problemática interação entre a sociedade e a natureza (MENDONÇA, 2002). Para o autor, “O termo *sócio* aparece, então, atrelado ao termo *ambiental*, para enfatizar o necessário envolvimento da sociedade enquanto sujeito, elemento, parte fundamental dos processos relativos à problemática ambiental contemporânea” (MENDONÇA, 2002, p. 126).

Porém, Mendonça destaca que é necessária muita cautela no que compete ao correto uso do termo socioambiental, pois nem tudo que é geográfico ou da área da geografia física é ambiental. Para o autor, estudos elaborados por meio de um enfoque socioambiental devem abordar problemáticas ou situações de conflito decorrentes da relação e da interação entre a sociedade e a natureza, em que haja, ainda, degradação de uma ou de ambas.

A diversidade das problemáticas é que vai demandar um enfoque mais centrado na dimensão natural ou mais na dimensão social, atentando sempre para o fato de que a meta principal de tais estudos e ações vai na direção da busca de soluções do problema, e que este deverá ser abordado a partir da interação entre estas duas componentes da realidade (MENDONÇA, 2002, p. 134).

No meio corporativo, o uso do termo socioambiental é amplamente utilizado seguindo os preceitos do Instituto Socioambiental (ISA). Conforme destaca Veiga (2007), empreendimentos com fins lucrativos passaram a se comprometer com o que chamam de “Responsabilidade Socioambiental”,

Tal postura tem como premissa a crença na viabilidade de se “conciliar” o atendimento aos interesses dos seus acionistas com o desenvolvimento de negócios social e ecologicamente sustentáveis, mediante ao estabelecimento de relações eticamente responsáveis com seus diversos públicos de interesse, interna e externamente. Mas vai além: aposta que essa postura contribua para o desenvolvimento de um novo sistema de valores para a sociedade que tenha como referencial maior respeito à vida humana e ao meio ambiente, condição indispensável à sustentabilidade da própria humanidade (VEIGA, 2007, p. 91).

A necessidade de compatibilização das atividades humanas e do crescimento econômico, aliados à manutenção das bases naturais e à conservação dos ecossistemas, é a base para a utilização de forma eficaz do termo socioambiental no mundo corporativo contemporâneo (VEIGA, 2007). Dessa forma, a abordagem socioambiental no meio empresarial reflete, na realidade, uma tentativa de sustentabilidade empresarial. “Isto é, derivando-se da Gestão Ambiental as empresas que querem contribuir a sustentabilidade sociedade global devem incluir a variável social nas suas atividades [...]” (SILVA FILHO, 2007, p. 202).

Esse novo sistema de valores é baseado em um maior respeito à vida humana e ao meio ambiente, indispensável à conservação dos ecossistemas e à sustentabilidade da própria humanidade (VEIGA, 2007).

Devido a esta problemática surgiu a necessidade de “internalizar as bases ecológicas e os princípios jurídicos e sociais para a gestão democrática dos recursos naturais” na busca pela sustentabilidade dos sistemas ambientais e sociais (LEFF, 2002, p. 59).

Conforme descrito na Constituição Federal Brasileira de 1988, o artigo 225 define que: “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”.

O conhecimento do meio físico aliado aos estudos de cunho demográfico, econômico e social são elementos indispensáveis aos estudos socioambientais. Eles fornecem subsídios para a gestão territorial e a elaboração do Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE), propondo zonas associadas não só a um modelo de uso, mas, também, à capacidade de suporte do meio ambiente e à vulnerabilidade/fragilidade ambiental.

Silva e Santos (2004, p. 227) definem como “Zoneamento” “a identificação e a delimitação de unidades ambientais em um determinado espaço físico, segundo suas vocações e fragilidades, acertos e conflitos, determinadas a partir dos elementos que compõem o meio planejado”. Para os autores, a delimitação de zonas ambientais deve considerar o conceito de organização hierárquica presentes na natureza e a inter-relação entre os fatores ambientais, representando, ainda, as interações entre os meios físico, biótico e socioeconômico.

Os estudos ambientais aliados aos dados demográficos tornam-se fundamentais, pois permitem o conhecimento e a caracterização da sociedade, contribuindo para a realização do planejamento ambiental, econômico, social, cultural e político. Também com os censos demográficos pode-se acompanhar a evolução da ocupação do território e realizar o planejamento para se garantir um mínimo de desenvolvimento econômico e social (CASAGRANDE, 2014).

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2010, p.02):

O conhecimento da distribuição da população no território, identificando as áreas de ocupação, seu adensamento ou baixa densidade demográfica, permite conhecer, em especial para o detalhamento urbano e rural, a relação com o ambiente e planejar adequadamente o uso sustentável dos recursos. O Brasil se transforma e o seu território se desenvolve em ritmos e modalidades distintas que o Censo permite conhecer. É fundamental conhecer a distribuição territorial das pessoas e dos domicílios e suas

principais características de modo a avaliar possíveis riscos humanos e ambientais.

As pesquisas que visam a delimitação do território em zonas permitem a compreensão e a representação frente à integração dos diversos elementos na paisagem, servindo como instrumentos de análise e planejamento dos ambientes. O pleno conhecimento dos espaços de uma dada região torna-se um referencial indispensável para o manejo voltado tanto para a exploração quanto para a conservação dos recursos naturais e que determinam a qualidade de vida da comunidade (SEBUSIANI, 2011).

A falta ou o modo inadequado de gestão e de planejamento dos ambientes, não considerando o crescimento urbano desordenado, a compactação, a impermeabilização e erosão dos solos etc., tanto em áreas urbanas como em áreas rurais, pode potencializar os mais diferentes processos de degradação e desequilíbrio ambiental, tais como o assoreamento dos cursos hídricos e a contaminação das águas superficiais e subsuperficiais.

Guerra e Cunha (1996, p. 89), ao discutirem sobre a questão da ocupação desordenada relatam que:

[...] a degradação decorrente das modificações ambientais, induzidas pelo homem, no processo de utilização dos recursos naturais, são inúmeras e estão relacionadas, principalmente, com ocupação de áreas inadequadas para urbanização, desmatamento indiscriminado, mineração, extração de saibro, abertura de estradas, aplicação de agroquímicos e utilização de terras sem aptidão para atividades agrícolas e/ou o uso de práticas de preparo e manejo de solos e água inadequados às condições edafo-ambientais, provocando erosão e/ou contaminação dos aquíferos e assoreamento dos rios, canais, lagos, e voçorocamento de cortes de estradas entre outros.

Conforme Cabral *et al.* (2011), a natureza apresenta funcionalidade intrínseca entre os componentes físicos e bióticos. Este princípio da funcionalidade baseia-se no conceito de *Unidade Ecodinâmica* preconizada por Tricart (1977).

Segundo Tricart (1976, p. 42), as pesquisas que abarcaram este ponto de vista dinâmico mostraram-se “[...] indispensáveis para abordar eficazmente, de maneira interdisciplinar, os problemas de valorização e de ordenação, pois as intervenções humanas que eles implicam modificam necessariamente as dinâmicas naturais”.

Guerra e Marçal (2006, p. 95) enfatizam que “[...] o surgimento de novas técnicas científicas, a partir do século XX, ajudaram a entender que os elementos da

natureza, além de relacionarem-se entre si, formam também um todo unitário complexo”. Dessa forma, existe a preocupação em conhecer os mais diversos elementos e como eles se relacionam entre si, auxiliando para uma melhor compreensão dos ambientes físico e social.

Na atualidade, a utilização das geotecnologias, como *softwares* SIGs aliados ao sensoriamento remoto, tornam-se cada vez mais úteis na análise, na visualização e no monitoramento de fenômenos e elementos da superfície terrestre. Os grandes avanços tecnológicos, presenciados nas últimas décadas, permitiram o surgimento de dados e informação com melhores níveis de resoluções espacial, espectral, radiométrica e temporal e, assim, o estudo de uma grande variedade de fenômenos ambientais com maior rapidez e precisão (FLORENZANO, 2012).

Esses avanços permitem estudos com maior nível de detalhes, possibilitando a análise integrada com vários elementos como, por exemplo, geomorfologia, geologia, hidrologia e monitoramento de áreas de risco, “além de gerar diferentes tipos de mapas (geológico, geomorfológico, de solo, cobertura da terra, expansão urbana, etc.). A maior parte dessas aplicações atende aos interesses da Geografia Física” (FLORENZANO, 2012, p. 146).

Esses estudos, conjugados através de um Sistema de Informação Geográfica, fornecem a possibilidade de um estudo interdisciplinar, com dados e informações sobre pedologia, hidrologia, geologia, biologia, como também de dados socioeconômicos. Dessa forma, “o potencial de análise do sistema é expandido em consequência desta integração” (IBGE, 2009, p. 117).

Leff (2002, p. 68) destaca que

Para poder implementar políticas ambientais eficazes é necessário reconhecer os efeitos dos processos econômicos atuais sobre a dinâmica dos ecossistemas. É preciso avaliar as condições ideológicas, políticas, institucionais e tecnológicas que determinam a conservação e regeneração dos recursos de uma região, os modos de ocupação do território, as formas de apropriação e usufruto dos recursos naturais e de divisão de suas riquezas, bem como o grau e as maneiras de participação comunitária na gestão social de suas atividades produtivas.

Assim, para o efetivo conhecimento dos fatos ambientais, levando em conta sua diversidade e complexidade,

[...] é necessário conhecer as interações entre os sistemas naturais e as condições de funcionamento dos sistemas sociais. Esses dois sistemas se organizam segundo propriedades estruturais e dinâmicas diferentes, com condições intrínsecas de funcionamento. Dessa forma, integrá-los

efetivamente é um desafio científico que exige compatibilizar conceitos e escalas espaciais e temporais de observação, mostrar clareza na formulação das questões a serem tratadas e apresentar métodos que conduzam, eficientemente, o cruzamento de todas as informações (SILVA; SANTOS, 2004, p. 225).

Nas últimas décadas, tanto na geografia quanto nas demais ciências, a Teoria Geral dos Sistemas vem contribuindo para uma melhor análise e entendimento da interação entre sociedade e natureza. Os estudos sistêmicos surgem para suprir os diversos problemas encontrados na ciência clássica, mecanicista e reducionista. Eles permitem que novas crenças e valores sejam abordados de uma maneira associada. Com ênfase na inter-relação dos mais variados fatores e elementos, a teoria sistêmica permite uma nova leitura da natureza e uma nova concepção acerca da relação entre homem e meio.

Tricart, ao mencionar os estudos de Chorley, relata:

Para nós o meio natural é um sistema caracterizado por uma interação entre toda uma série de forças diferentes. Esta concepção é a de nosso mestre A. Chorley, que falava, com relação ao assunto, de “combinações” e de “complexos”. Esta concepção é essencialmente dinâmica. As relações entre as diversas forças variam simultaneamente no tempo e no espaço. Originalmente, suas variações são modificações de uma evolução, e no espaço são originalmente diferenciações que geram unidades territoriais. Todos esses sistemas são abertos. Assim como os níveis tróficos em ecologia, eles hierarquizam-se entre si segundo uma “taxonomia”. Assim como os ecossistemas, eles justapõem-se no espaço e podem ser estudados segundo um ponto de vista “corográfico” (TRICART, 1976, p. 16-17).

Esta nova abordagem representa o entendimento de que as paisagens se encontram em constante mudança. Conforme Tricart (1976, p. 19), “A dinâmica de hoje gera em parte, o quadro fisiográfico onde se exercerá a dinâmica de amanhã”. Em outras palavras e referindo-se aos mais diversos conceitos de espaço geográfico, Suertegaray compreende que:

[...] o espaço geográfico é a coexistência das formas herdadas (de uma outra funcionalidade), reconstruídas sob uma nova organização com formas novas em construção, ou seja, é a coexistência do passado e do presente ou de um passado reconstituído no presente (SUERTEGARAY, 2001, p. 04).

O espaço geográfico constitui-se como um complexo de diferentes categorias tais como a natureza, a sociedade, o espaço-tempo. Com o tempo histórico, essas categorias vão adquirindo novos significados e novos olhares entre a dimensão natural e social (SUERTEGARAY, 2002).

A importância da análise sistêmica para o planejamento socioambiental, destacado na literatura, somada à diversidade natural e socioeconômica da área das bacias hidrográficas do Paraná 3 e do Alto Paraná são argumentos que evidenciam tanto a problematização como a justificativa desta pesquisa de doutorado.

O reconhecimento e a interpretação das diferentes unidades econômicas, sociais e ambientais, propostas para esta pesquisa, são de fundamental importância para a compreensão do processo de organização espacial, em especial no que se refere às alterações ocorridas no ambiente, pois, com isso, pode-se ter um melhor planejamento de uso e ocupação da área, com consequentes readequações e monitoramentos que permitam garantir o uso racional e sustentável desses recursos, tanto no presente, quanto para as gerações futuras.

### 1.3 OS INDICADORES DE VULNERABILIDADE SOCIAL

Indicadores de vulnerabilidade são considerados ferramentas indispensáveis para o conhecimento das desigualdades sociais. Além de permitirem uma melhor compreensão dos impactos da desigualdade no território, contribuem na leitura sobre a estrutura familiar com demonstrações dos seus diferentes graus de instabilidade e risco.

O conhecimento das desigualdades/vulnerabilidades sociais, pelos gestores públicos ou privados, é essencial para a 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 ambiental, econômico, 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”.

Segundo a OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico), a vulnerabilidade pode ser definida como a falta ou insuficiência de

capital/ativos de pessoas ou famílias, levando-se em conta as seguintes dimensões: capital material, capital financeiro, capital humano e capital social (OCDE, 2009).

Kaztman (1999), em seu estudo sobre as raízes da vulnerabilidade social no Uruguai<sup>2</sup>, destaca que o mercado, o Estado e a sociedade configuram-se como as três instituições básicas de acesso ao bem-estar. Porém, o autor enfatiza que o mercado vem exercendo um crescente domínio sobre as outras duas ordens institucionais. Para Kaztman, os recursos e oportunidades definem-se como possibilidades de acesso a bens e serviços e encontram-se diretamente ligados ao estado de bem-estar familiar: *“ya sea porque permiten o facilitan a los miembros del hogar el uso de sus propios recursos o porque les proveen recursos nuevos”* (KAZTMAN, 1999, p. 21).

Conforme relata Ross (1994, p. 63), no Brasil, que possui uma forte influência externa de mercado na importação de tecnologia e capitais, os problemas de ordem social, cultural e ambiental são, em grande parte, “fruto da disparidade na capacidade e de oportunidades das diferentes camadas sociais de absorver e ajustar-se aos impactos criados por esse mecanismo”.

Segundo Zanella *et al.* (2013, p. 320):

As condições culturais, étnicas, políticas, econômicas, educacionais, sociais e de saúde vão tornar as pessoas e os grupos sociais mais ou menos vulneráveis, ou seja, refletem na capacidade de enfrentar, superar ou minimizar as dificuldades e aproveitar as oportunidades para melhorar sua situação de bem-estar.

Dessa maneira, entende-se que o conceito está propriamente relacionado a como as famílias ou grupos de indivíduos enfrentam os riscos que afetam direta ou indiretamente o estado de bem-estar social. Deschamps (2004) aponta que a noção de risco, nesse contexto, encontra-se relacionada às condições de incerteza, insegurança e falta de proteção nos âmbitos econômico, ambiental, social e cultural, por isso torna-se relevante para os estudos de vulnerabilidade. A autora acrescenta ainda que:

A falta de ativos e/ou a indisponibilidade de estruturas significam “desvantagens sociais”, ou seja, condições sociais que afetam negativamente o desempenho de comunidades, lares e pessoas. Implica menos acessos (conhecimento e/ou disponibilidade) e menos capacidade

---

<sup>2</sup> Kaztman, Rubén (1999), *“Activos y estructuras de oportunidades: estudios sobre las raíces de la vulnerabilidad social en Uruguay”*, (LC/MVD/R.180), Montevideo (CEPAL). *Publicaciones de las Naciones Unidas*.

de gestão dos recursos e das oportunidades que a sociedade entrega para o desenvolvimento de seus membros (DESCHAMPS, 2008, p. 195).

A vulnerabilidade, nesse contexto, está justamente relacionada à impossibilidade de determinados grupos sociais enfrentar as adversidades, o que, como a autora acima mencionou, pode deixar esses grupos em desvantagem e mais expostos aos riscos. Assim, os grupos sociais mais vulneráveis serão aqueles com menos ativos (disponibilidades de recursos) para enfrentar os desafios do meio em que se desenvolvem.

Conforme destacado por Castro, Peixoto e Pires do Rio (2005), os riscos podem ser classificados, de maneira geral, em três classes: natural, tecnológico e social. Para os autores, o risco natural está relacionado aos processos e eventos de ordem natural, sejam eles induzidos ou não pela ação antrópica (*natural hazards*), enquanto o risco tecnológico refere-se aos processos produtivos e da atividade industrial (*technological hazards*). Já os riscos sociais podem ser relacionados a diversos fatores como, por exemplo: ao dano que uma sociedade possa causar a outra (guerras, conflitos armados, ações militares), aos desastres naturais que uma sociedade possa estar exposta, como também às carências sociais (condições de vida, acesso a serviços básicos de saneamento e condições de emprego ou renda).

Por outro lado, quando o Estado passa a intervir e a criar oportunidades (infraestrutura de transporte, de educação pública, habitacional – água potável, eletricidade, comunicação, etc.) estará diretamente elevando o estado de bem-estar social e indiretamente criando melhores condições de utilização dos recursos disponíveis, ou seja, o Estado “[...] es un agente clave en dos aspectos adicionales que tienen impacto directo sobre la estructura de oportunidades [...]” (KAZTMAN, 1999, p. 25). O Estado, neste contexto, torna-se um mecanismo de absorção, ao menos parcial, dos impactos ou danos, vindo a minimizar os riscos dos indivíduos e famílias nas mais diversas escalas.

Marandola Jr. e Hogan (2005, p. 34) ressaltam que “a própria condição social, mesmo em termos de classes, age de diferentes maneiras na forma como pessoas e grupos específicos irão enfrentar o risco”. Conforme destacam os autores, a noção e a avaliação dos grupos mais ou menos vulneráveis envolve a compreensão do risco/perigo ou eventos que causam danos, como também os recursos disponíveis e a capacidade de resposta e de recuperação desses grupos, caso algum dano ou perigo se concretize. Assim:

[...] o profundo conhecimento do perigo (o evento) e dos processos envolvidos num contexto social e geográfico, colocados numa escala adequada para a sua apreensão, é vital para que as estruturas que configuram a vulnerabilidade possam ser elucidadas e compreendidas de forma contextual (MARANDOLA JR.; HOGAN, 2005, p. 37).

Entre os principais exemplos de características que influenciam a vulnerabilidade social destacam-se as descritas em Cutter (2011, p.63) e apresentadas no Quadro 01.

Quadro 01 – Exemplos de características que influenciam a vulnerabilidade social.

Conceito	Fundamentação	Variável	Natureza da influência
Populações com necessidades especiais	Difíceis de identificar (doentes ou temporárias), muitas vezes invisíveis nas comunidades	População sem-abrigo Residentes em lares	aumenta
Idade	Afecta a mobilidade; requer cuidados especiais; maior susceptibilidade para se magoar	Idosos Crianças	aumenta aumenta
Estatuto socioeconómico	Capacidade de absorver danos e de recuperar; mais bens materiais a perder	Ricos Pobres	diminui aumenta
Raça e etnia	Barreiras linguísticas e culturais; falta de acesso a recursos pós-desastre; tendência para ocupar zonas de perigosidade elevada	Hispanicos (nos EUA)	aumenta
Sexo	Empregos com altas taxas de feminização podem ser afectados; salários mais baixos; tarefas de prestação de cuidados	Mulheres	aumenta
Tipo de habitação e título de propriedade	Com frequência, os inquilinos não têm seguro nem investem na comunidade; tipo de habitação e construção	Inquilinos Habitações móveis	aumenta aumenta

Fonte: Heinz Center, 2002; Cutter *et al.*, 2003.

Cutter (2011) destaca a importância da ciência da vulnerabilidade para compreensão e elaboração de indicadores métricos de vulnerabilidade social. A autora também chama a atenção para a inter-relação entre situações de risco ambiental e social, criando as chamadas paisagens de risco (*hazardscapes*), por meio de modelos geoespaciais que integram os sistemas físicos e sociais.

A importância da utilização dos indicadores é que esses apontam os diferentes graus de cada grupo diante de uma maior ou menor vulnerabilidade, seja ela 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).

Esses estudos permitem diagnosticar as potencialidades e as fragilidades em diferentes escalas (setores censitários, municípios, micro e macrorregiões, etc.), apontando áreas prioritárias em relação ao investimento de políticas públicas que garantam um crescimento com maior nível de integração e, mesmo que apresente apenas uma aproximação com o mundo real e sua complexidade, os indicadores “[...] fornecem um retrato de como o mundo real funciona e ensinam, assim, a melhor forma de lidar com ele” (BELLEN, 2006, p. 78).

Segundo Bellen (2006), a finalidade de um indicador é de quantificar e agrupar os mais diferentes planos de informações, visando evidenciar os fenômenos que ocorrem na realidade. Eles facilitam a leitura desses fenômenos e simplificam o processo de comunicação. Para o autor, “Indicadores expressam um compromisso e, apesar de sua imprecisão, fazem parte do processo de compreensão das relações entre o homem e o meio ambiente dentro do campo de desenvolvimento (BELLEN, 2006, p. 59).

Em vista disso, é fundamental a busca pela avaliação dos diferentes graus de desigualdade, visando o conhecimento dos fenômenos e elementos que propiciam a vulnerabilidade. Conforme descreve Marandola Jr. e Hogan (2005, p. 41), “[...] é necessário empreender esforços interdisciplinares, isolados ou coletivos, para desvendar a complexidade destas relações”.

#### 1.4 OS INDICADORES DE FRAGILIDADE AMBIENTAL

Estudos para verificar a fragilidade ambiental têm sido indicados como necessários para a compreensão e gestão do meio ambiente. Essas pesquisas quando realizadas, em especial na escala da bacia hidrográfica, tornam-se indispensáveis pois “têm possibilitado compreender a atual configuração espacial das terras, relacionando as potencialidades e as fragilidades de cada ambiente ao adequado planejamento do uso e da ocupação dos solos” (BADE; ROCHA; CUNHA, 2015, p. 63).

Segundo Rocha (2016, p. 35):

As pesquisas que visam a identificação e o mapeamento das fragilidades e potencialidades ambientais envolvem processos metodológicos voltados à análise, ao monitoramento e à classificação das áreas em termos de estabilidade/instabilidade e/ou vulnerabilidade. Esses mapeamentos geram produtos cartográficos, considerados fundamentais ao planejamento ambiental e territorial da paisagem.

Os mapeamentos de fragilidade/vulnerabilidade ambiental são ferramentas e instrumentos de síntese que permitem um melhor conhecimento das características do meio natural e suas restrições e/ou potencialidades diante das várias formas de uso e ocupação. Por meio desses mapeamentos, é possível evidenciar tanto a intensidade, quanto a distribuição espacial e os diferentes graus de fragilidade considerando os fatores e elementos de ordem natural e antrópica. Esses estudos “[...] possibilitam a indicação de áreas onde os graus de fragilidade são mais baixos, com maiores opções de uso e ocupação; e aquelas de graus de fragilidade mais altos, áreas mais vulneráveis, onde as opções de uso são mais reduzidas [...]” (SANTOS; PAIVA; NÓBREGA, 2009, p. 337).

Conforme expõe Oliveira, Rodrigues e Rodrigues (2008), o mapeamento da fragilidade ambiental, aliado aos estudos em bacias hidrográficas, assume um importante papel direcionado ao planejamento territorial, pois orienta o tipo de uso mais adequado, visando a redução dos impactos causados pela ocupação desordenada, fornecendo subsídios para a implantação de ações tanto para a prevenção quanto para a manutenção da correta utilização dos recursos naturais.

O entendimento dos sistemas ambientais e as alterações ocasionadas pelas sociedades humanas devem ser abordadas por estudos que levem em consideração as relações de interdependência e ser trabalhadas, ainda, “[...] numa perspectiva analítica, integradora e sintética na definição das fragilidades ambientais” (SANTOS, 2015, p. 77).

São diversas as propostas de estudos relacionadas à temática da fragilidade ambiental com ênfase na interdependência dos aspectos físicos-naturais, modificados ou não pelas atividades humanas. Entre esses diversos estudos destacam-se os trabalhos de Tricart (1976, 1977), Ross (1994, 1995), Crepani *et al.* (1996), Spori (2001), Spori e Ross (2004), Santos e Ross (2012), Bonifácio (2013), Santos (2015), Rocha *et al.* (2016), entre outros.

Santos (2015), ao analisar o trabalho de Ross (1994), destaca que, além da fragilidade dos ambientes naturais (fragilidade potencial), as diferentes unidades de

fragilidade refletem, também, as formas de uso e exploração dos recursos naturais pelas sociedades humanas (fragilidade emergente). Segundo Ross (1994, p. 65), “Além do ambiente natural, o meio antrópico é parte fundamental no entendimento do processo, sendo para isso imprescindível a análise das relações socioeconômicas entre os homens e destes com a natureza”.

Ou seja, Ross (1994) definiu os diferentes níveis de fragilidade levando em conta as características naturais como solo, relevo, geologia e o clima, como também as diferentes formas de uso e cobertura das terras e classificou-as nos seguintes graus de fragilidades: 1. muito fraco; 2. fraco; 3. médio; 4. forte e 5. muito forte.

Conforme descreve Kawakubo *et al.* (2005, p. 2204), “É denominado de fragilidade potencial a vulnerabilidade natural do ambiente e de fragilidade ambiental a vulnerabilidade natural associada aos graus de proteção que os diferentes tipos de uso e cobertura vegetal exercem”.

Segundo Ross,

Os estudos integrados de um determinado território pressupõem o entendimento da dinâmica de funcionamento do ambiente natural com ou sem intervenções das ações humanas. Assim, a elaboração do Zoneamento Ambiental deve partir da adoção de uma metodologia de trabalho baseada na compreensão das características e da dinâmica do ambiente natural, e do meio sócio econômico, visando buscar a integração das diversas disciplinas científicas específicas, por meio de uma síntese do conhecimento acerca da realidade pesquisada (ROSS, 1994, p. 64).

A metodologia da fragilidade ambiental proposta por Ross (1994), adaptada e utilizada para esta pesquisa, fundamenta-se no princípio de que a natureza apresenta funcionalidade intrínseca entre seus componentes físicos e bióticos, de modo que todos se encontram, de uma forma ou de outra, interligados.

O princípio da funcionalidade intrínseca baseia-se no conceito de Unidade Ecodinâmica sugerida por Tricart (1977). Nesse sentido, as trocas de energia e matéria que ocorrem na natureza realizam-se através de relações em equilíbrio dinâmico (estabilidade/instabilidade morfodinâmica) e essas relações são frequentemente alteradas pelas intervenções antrópicas, gerando estados de desequilíbrios temporários ou até mesmo permanentes (ROSS, 1994).

A identificação dos sistemas naturais e os seus diferentes graus de fragilidade estão diretamente ligados às características genéticas dos sistemas ambientais. Dessa forma:

Qualquer alteração nos diferentes componentes da natureza (relevo, solo, vegetação, clima e recursos hídricos) acarreta o comprometimento da funcionalidade do sistema, quebrando o seu estado de equilíbrio dinâmico. Estas variáveis tratadas de forma integrada possibilitam obter um diagnóstico das diferentes categorias hierárquicas da fragilidade dos ambientes naturais (SPORL; ROSS, 2004, p. 40).

Diante disso, constata-se que a fragilidade ambiental está relacionada ao potencial ecológico e a exploração antrópica. O equilíbrio do meio natural dependerá de como as intervenções humanas irão afetar os sistemas ambientais frente a sua desestabilização e, por consequência, impactando desfavoravelmente na qualidade de vida da população (BONIFÁCIO, 2013).

Por meio desses estudos, pode-se mapear, em termos de intensidade e distribuição espacial, “[...] a susceptibilidade do meio físico, considerando-se os fatores geológicos, geomorfológicos e pedológicos, e as suas respostas às pressões antrópicas” (SANTOS *et al.*, 2010, p. 93). Possibilitam visualizar, ainda, os diferentes graus de fragilidade presentes no ambiente de acordo com suas características naturais, servindo como base para os planejamentos ambientais, sejam eles em meios urbanos ou rurais.

Para Ross,

A noção clara dos limites de dependência das componentes naturais e dos limites de inserção do homem na natureza, necessitam melhor dimensionamento e esclarecimento, somente assim se torna possível a adoção de práticas conservacionistas e de políticas de recuperação ambiental e desenvolvimento sustentável.

Diante destes conhecimentos, as sociedades humanas não devem ser tratadas como elementos estranhos a natureza e portanto aos ecossistemas onde vivem. Ao contrário, precisam ser vistas como parte fundamental desta dinâmica representada através dos fluxos energéticos que fazem o sistema como um todo funcionar (ROSS, 1994, p. 65).

O objetivo desses estudos é permitir um melhor conhecimento do meio natural em que as sociedades humanas encontram-se inseridas, possibilitando que essas possam realizar suas atividades, levando em conta as potencialidades e limitações e que tenham como preocupação os preceitos da sustentabilidade ambiental, “[...] onde conservação e recuperação ambiental estão lado a lado com desenvolvimento tecnológico, econômico e social” (ROSS, 1994, p. 64), ou seja, um modelo de exploração em harmonia e equilíbrio entre o homem e a natureza.

## 1.5 AS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO PARANÁ 3 E DO ALTO PARANÁ NO CONTEXTO DA FRONTEIRA

A fronteira, em seu sentido mais político, está associada aos limites territoriais de poder do Estado e pode ser compreendida como o exercício de um poder sobre o território, uma relação de controle. Conforme Raffestin (1993, p.167-168), a linha fronteira adquire diferentes significados de acordo com suas funções:

A função legal delimita uma área no interior da qual prevalece um conjunto de instituições jurídicas e normas que regulamentam a existência e as atividades de uma sociedade política. [...] a função de controle tem por dever inspecionar a circulação dos homens, dos bens e da informação de uma maneira geral, o que vale dizer, desde já, que o controle da informação se mostra difícil, na maioria dos casos. Quanto à função fiscal, por muito tempo ela representou o papel de instrumento de política econômica, por meio do protecionismo.

De acordo com Albuquerque (2010, p. 34), mais do que um marco que delimita o território, o espaço geográfico sob o poder do Estado, as fronteiras representam “o fim e o início da jurisdição estatal, os limites da cidadania e dos símbolos oficiais da pátria”. Além disso, as questões políticas, econômicas e culturais estão diretamente ligadas à criação das fronteiras:

As fronteiras nacionais são criações humanas, delimitadas e demarcadas sucessivamente de acordo com os processos de ocupação militar, demográfica, econômica, política e cultural que ocorrem nos territórios fronteiriços (ALBUQUERQUE, 2010, p.37).

Ainda conforme o autor, as fronteiras significam uma zona de hibridismo entre línguas nacionais, meios de comunicação e símbolos culturais. Portanto, além de uma relação de poder e controle, a fronteira torna-se um espaço de interação e de transição, caracterizado por diferenças oriundas da presença do limite, mas também por fluxos e interações transfronteiriças. Dessa forma, a fronteira é produto de interações sociais, econômicas, políticas e culturais (BRASIL, 2005). Para José de Souza Martins (2009), a fronteira vai muito além da fronteira geográfica:

Ela é fronteira de muitas e diferentes coisas: fronteira da civilização (demarcada pela barbárie que nela se oculta), fronteira espacial, fronteira de cultura e visões de mundo, fronteira de etnias, fronteira da história e da historicidade do homem (MARTINS, 2009, p.11).

Portanto, além de analisar a fronteira sob o aspecto político, essa deve ser interpretada a partir dos sujeitos que nela habitam e de sua relação com o lugar, nos mais diferentes aspectos, como lazer, trabalho, consumo, interação ou ruptura entre as sociedades distintas (NOGUEIRA, 2007).

Para além da noção de limite (linha de fronteira, seja uma representação linear ou a demarcação a partir de um acidente natural), a fronteira é geralmente vista como uma zona ou região entre dois países. Ou seja,

A zona de fronteira internacional é aqui entendida como espaço que emerge do limite institucionalizado; ela se encontra na confluência entre dois territórios nacionais porém, ao invés da ideia clássica de divisão entre dois grupos que se constrói na relação da identidade/alteridade, a zona de fronteira remete à ideia de ligação entre os territórios, e para apreendê-la é necessário abandonar o conceito clássico de território e considerar o conjunto territorial de ambos os lados do limite, pois se trata de outra territorialidade que submetida à fronteira linha vai re-configurar o espaço territorial dividido (FERRARI, 2014, p.22).

Ainda, evidenciam-se as fronteiras culturais, pois, como mencionado por Albuquerque (2010), “não são somente marcos de delimitação fixados no território físico”, o que se leva a entender que “muitas vezes significam zonas de hibridismo entre línguas nacionais, meios de comunicação e outros símbolos culturais” (ALBUQUERQUE, 2010, p. 34).

Assim, compreende-se o limite como uma criação do poder institucionalizado, visando a regulamentação e o controle de atividades e interações e a fronteira constituída como um espaço de construção/interação social pelos sujeitos fronteiriços (FERRARI, 2014, p. 22).

Nesse sentido, pode-se encontrar em uma região fronteira diferentes nações, conceitos de nacionalidade, que podem também se mesclar. Bhabha (1998) levanta algumas questões ao tentar articular os diversos sujeitos e culturas a uma nacionalidade, ou seja, criar um povo nação diante de tantos “fragmentos culturais”:

Como conceber a “cisão” do sujeito nacional? Como articular diferenças culturais dentro dessa vacilação de ideologia da qual o discurso nacional também participa, deslizando de modo ambivalente de uma posição enunciativa para outra? [...] (BHABHA, 1998, p. 208).

A compreensão das diferenças culturais leva a uma releitura no processo de construção e representação da nacionalidade o que acarreta no rompimento na ideologia única (homogênea) do conceito de nação, na busca de uma unidade

cultural (BHABHA, 1998). Ou seja, ao viver entre as fronteiras, o sujeito está à margem de duas ou mais culturas, ou como Homi Bhabha descreve:

Estamos diante da nação dividida no interior dela própria, articulando a heterogeneidade de sua população. A nação barrada Ela/Própria [*It/Self*], alienada de sua auto-geração, torna-se um espaço liminar de significação, que é marcado *internamente* pelos discursos de minorias, pelas histórias heterogêneas de povos em disputa, por autoridades antagônicas e por locais tensos de diferença cultural (BHABHA, 1998, p. 209-210).

Diante do contexto, “A fronteira que assinala a individualidade da nação interrompe o tempo autogerador da produção nacional e desestabiliza o significado do povo como homogêneo” (BHABHA, 1998, p. 209).

A fronteira do Brasil com o Paraguai é marcada por inúmeras particularidades, envolvida em uma relação socioespacial diferenciada, expressa nos fluxos, na cultura e na identidade de povos transfronteiriços, ou seja, pelos sujeitos que transcendem os limites políticos administrativos internacionais, recriando novas relações sociais, culturais, políticas e populacionais.

A região oeste do Estado do Paraná, que faz fronteira com Paraguai e Argentina, possui algumas singularidades quando o assunto se refere ao estudo das relações que envolvam os conceitos de fronteira, território e migração. Devido a sua proximidade com os países vizinhos Paraguai e Argentina, essa região fronteiriça apresenta um fator fundamental para a leitura desses conceitos, pois possui uma localização privilegiada perante a proposta de estudo.

Conforme Souza (2009), a fronteira do Brasil, Paraguai e Argentina é marcada pelos fluxos de serviços, de informações e de mercadorias, além das relações culturais. E é nesse encontro de diferentes povos e culturas que se estabelece um novo lugar, com características diferenciadas. Além disso, em grande parte desses limites as territorialidades são

[...] expressas nos costumes, nos ritmos, nos ritos e nos valores desses povos. Logo, é pertinente pensar a fronteira também como forma diferenciada de organização territorial daquela da lógica capitalista, pois a fronteira constitui um recorte analítico e espacial de diversas realidade sociais, políticas, econômicas e culturais (SOUZA, 2009, p.105).

Dentre os países que envolvem esse estudo, no Brasil a faixa de fronteira foi definida como uma zona de 150 km a partir do limite internacional, enquanto o Paraguai delimitou uma faixa de 50 km.

Verifica-se, na região estudada que, além de possuir as fronteiras rígidas representadas pelos limites internacionais, esta apresenta também suas fronteiras culturais, políticas e econômicas as quais, em muitos casos, ultrapassam os limites estabelecidos pelas nações. Esses limites são marcados pelas identidades e culturas diferenciadas e acabam evidenciando um hibridismo étnico-cultural e um processo de transculturação, gerando assim novos lugares, uma diversidade cultural, comportando novos significados, novas culturas, novas identidades.

Estes contextos configuram uma realidade muitas vezes camuflada, mas que são muito bem evidenciadas nessas regiões:

São espaços nos quais o local e o internacional se articulam, estabelecendo vínculos e dinâmicas próprias, construídas e reforçadas pelos povos fronteiriços. Neles estão presentes as identidades e as culturas nacionais de cada um dos países envolvidos, que constroem, reelaboram e constituem uma outra cultura e identidade diferenciada, capaz de recriar um novo lugar, com aspectos regionais (SOUZA, 2009, p.106).

De acordo com Souza e Gemelli (2011), na fronteira Brasil/Paraguai verificam-se lógicas socioespaciais diversas, principalmente em relação à infraestrutura básica (estradas pavimentadas, transporte, educação, saúde), do acesso a serviços e a produtos. No Brasil, a qualidade e a quantidade desses serviços ofertados são superiores às condições do Paraguai, o que explica, inclusive, o fato de muitas pessoas residentes no Paraguai, sendo uma grande parcela formada por brasileiros e descendentes de brasileiros, procurarem atendimento no Brasil, sobretudo em relação à serviços de saúde e de educação.

Esse contexto tem relação direta com questões históricas, como a facilidade de acesso a terras em território paraguaio. No Paraguai, principalmente entre as décadas de 1970 e 1980, as políticas do governo Stroessner e o seu interesse no ingresso de agricultores brasileiros fizeram com que um grande fluxo de pessoas migrasse para o leste do Paraguai. Atraídos pelos preços mais baixos e pela fertilidade das terras, esses brasileiros passaram a fazer parte de uma importante parcela da população paraguaia, principalmente nas regiões de fronteira próximas ao território brasileiro.

Porém, em território paraguaio, esses grupos não poderiam mais ser compreendidos como brasileiros, pois não viviam mais em seu país de origem, e nem mesmo como paraguaios, devido a sua origem. Foi nesse contexto que surgiu um novo termo, que pudesse expressar a situação desses novos grupos sociais. Esses passaram a ser chamados de brasiguaios. Silva (2015, p. 32) destaca ainda que,

No Paraguai, o termo “brasiguai” conceitua não apenas os migrantes que desde os anos 1970 se moveram para essa região, mas também seus filhos nascidos e criados no país. De certa forma, estabelecem uma distinção entre os paraguaios falantes do guarani, que se julgam autênticos paraguaios, e os filhos de brasileiros eurodescendentes, que em grande medida se mantêm vinculados cultural e emocionalmente às coisas do Brasil.

Essas diferenças devem-se às distinções do processo histórico de formação desses países. Entretanto, por mais que existam essas diferenças socioculturais e o controle rígido das barreiras, verifica-se também que ocorrem, nesta fronteira, redes de solidariedade, trocas comerciais e trocas culturais, a partir do que as identidades nacionais e culturais se reelaboram, adquirindo características próprias da região fronteiriça (SOUZA; GEMELLI, 2011).

Conforme Carneiro Filho e Ruckert (2011), em seus estudos sobre a Tríplice Fronteira (Foz do Iguçu-Brasil, Ciudad del Este-Paraguai e Puerto-Iguazú-Argentina), essa região passou por grandes transformações socioespaciais após a construção da Usina Hidrelétrica de Itaipu. Antes da construção de Itaipu, a região manteve, entre suas atividades econômicas, o cultivo de erva-mate e o corte da madeira, sendo um espaço de baixa densidade demográfica. Já a implantação de Itaipu foi a “responsável pelas maiores transformações territoriais e incentivou diretamente os processos de urbanização e povoamento das três cidades-gêmeas” (CARNEIRO FILHO e RUCKERT, 2011, p. 10). Essas transformações socioespaciais da região em estudo serão aprofundadas no capítulo 4 – “Histórico e ocupação das bacias hidrográficas do Paraná 3 e do Alto Paraná”.

Porém, além de uma região de contatos culturais e de fluxos de mercadorias, de informações e de serviços, a fronteira também acaba recebendo uma conotação negativa, vista como o lugar do contrabando, da violência. Conforme Nogueira (2007, p.29):

Resultado de sua construção histórica como divisor de soberanias; de disputa de poder; defesa do território do Estado-nacional, limite das leis do Estado para proteção/punição de seus cidadãos e até mesmo de sua 'produção', a fronteira não poderia ter outra imagem senão a de lugar em que vicejam as contravenções, o contrabando, a rota de fuga, a saída ou entrada daqueles que infringem a lei e a ordem em seus respectivos Estados.

De acordo com Rabossi (2002, *in* ALBUQUERQUE, 2010), a Tríplice Fronteira (Brasil/Paraguai/Argentina) é representada, principalmente pela imprensa, como um lugar de tráfico de drogas e armas, contrabando de cigarros e mercadorias pirateadas, lavagem de dinheiro etc.

É nesse contexto que estão inseridas as bacias hidrográficas do Paraná 3 (Brasil) e do Alto Paraná (Paraguai), ou seja, uma região de grande complexidade, marcada por diferentes atores culturais, políticos, econômicos e sociais. Essa complexidade tem impacto diretamente na dinâmica e evolução das paisagens em ambos os territórios, sendo, desta maneira, imprescindível um estudo detalhado da evolução de suas características históricas, naturais e socioeconômicas, proposta nos capítulos seguintes desta pesquisa.

## **2 PROPOSTA METODOLÓGICA PARA A ELABORAÇÃO DO MAPEAMENTO DA FRAGILIDADE E VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO PARANÁ 3 (BRASIL) E DO ALTO PARANÁ (PARAGUAI)**

Os encaminhamentos metodológicos para a elaboração da pesquisa seguem divididos nas seguintes etapas: 1) Estrutura geocológica e a fragilidade ambiental; 2) Estrutura e vulnerabilidade socioeconômica; 3) Fragilidade e vulnerabilidade socioambiental (Figura 01).

Na primeira etapa, serão discutidos os procedimentos para a elaboração das cartas que apresentam os elementos estruturantes da paisagem tais como geologia, solos, hidrografia, clima, uso da terra e morfologia (hipsometria, declividade, curvatura vertical, relevo sombreado). Ainda nesta etapa, será apresentada a metodologia utilizada para a elaboração da carta síntese da fragilidade potencial e da fragilidade emergente.

Na segunda etapa, serão apresentados os indicadores socioeconômicos com base nos seguintes dados:

- **EDUCAÇÃO:** taxa de analfabetismo, 18 anos ou mais sem instrução, ensino fundamental incompleto (Brasil) e ensino secundário incompleto (Paraguai), população residente entre 6 a 14 anos na escola (Brasil) e de 6 a 17 anos na escola (Paraguai), população total entre 0 e 14 anos;
- **ACESSO À TECNOLOGIA E BENS DE CONSUMO:** automóvel, microcomputador com acesso à internet, microcomputador, geladeira, televisão, telefone celular;
- **QUALIDADE DA HABITAÇÃO:** água canalizada, coleta de lixo, energia elétrica, domicílios - casa própria, domicílios em aquisição, domicílios que não tinham banheiro ou sanitário.

Nesta etapa, será apresentada, ainda, a metodologia utilizada para a elaboração dos mapas de vulnerabilidade socioeconômica (ISVS – índice sintético de vulnerabilidade social).

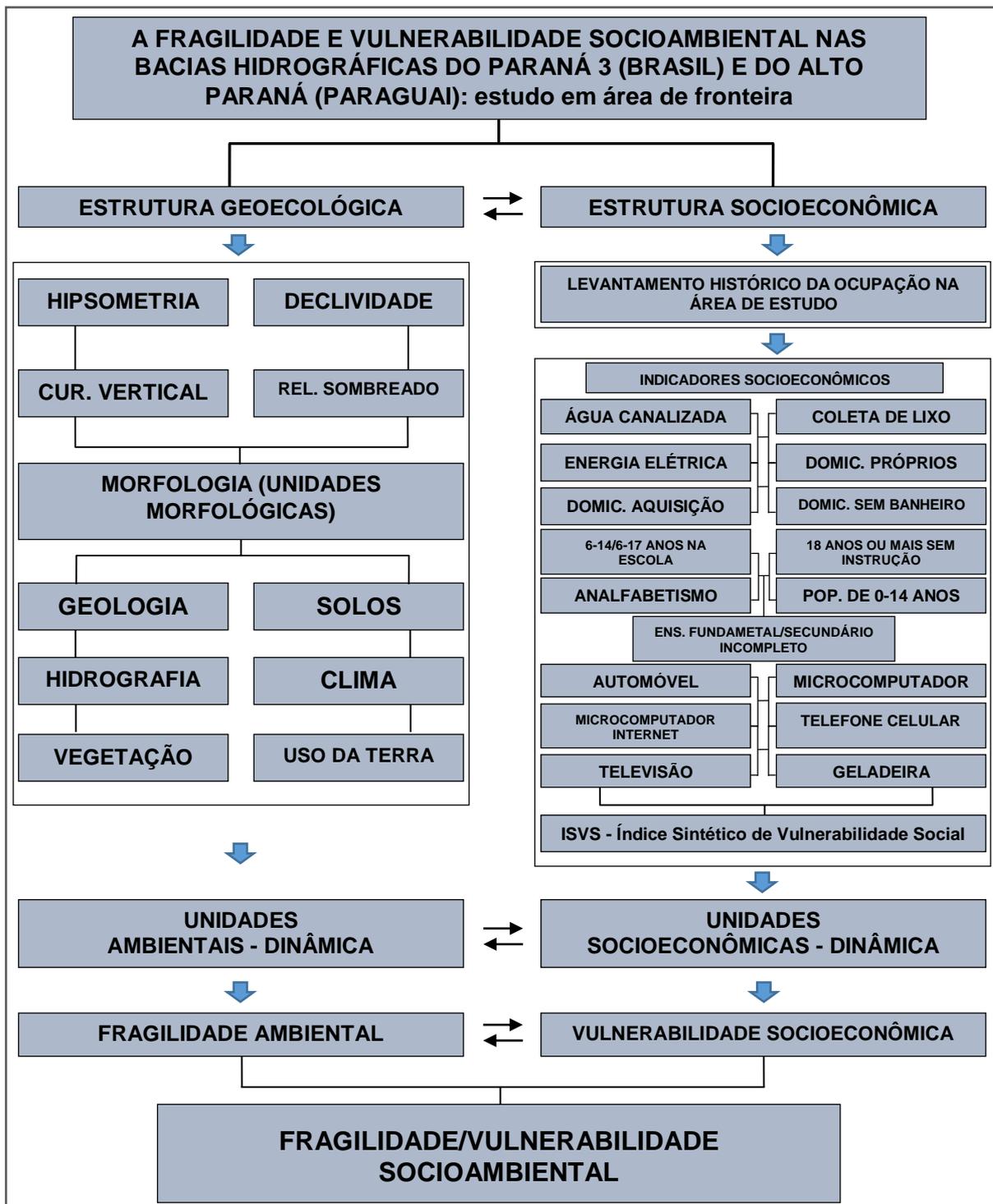


Figura 01 – Fluxograma teórico-metodológico para o desenvolvimento da pesquisa.

Na etapa 3, serão discutidos os procedimentos para a elaboração do mapa síntese final de fragilidade e vulnerabilidade socioambiental, com base nas cartas sínteses de fragilidade ambiental e de vulnerabilidade socioeconômica.

## 2.1 ESTRUTURA GEOECOLÓGICA E FRAGILIDADE AMBIENTAL

As cartas bases utilizadas na área de estudo encontram-se em formato digital (vetorial, *shape file*) e compatível com a escala de 1:250.000. Para a elaboração das cartas em território brasileiro, foram utilizados os seguintes planos de informação:

- Geologia: as informações correspondentes ao substrato geológico foram fornecidas pela Mineropar (2006), em formato *shapefile*, disponíveis na escala de 1:250.000. As informações foram georreferenciadas e recortadas, respeitando o limite da bacia em território brasileiro.
- Solos: As informações sobre a cobertura pedológica foram obtidas por meio do Levantamento e Reconhecimento dos Solos do Estado do Paraná (EMBRAPA, 2013). As informações encontram-se disponibilizadas pelo ITCG (Instituto de Terras, Cartografia e Geociências), em formato *shapefile* na escala de 1:250.000.
- Hidrografia: As informações correspondentes à rede de drenagem, foram obtidas por meio do site do ITCG (2013), em formato vetorial (*shapefile*), na escala de 1:250.000. Os dados da SRTM, com resolução de 30 metros, refinados pelo projeto TOPODATA (INPE, 2013), foram utilizados em ambas as margens da bacia para melhorar o traçado dos canais de drenagem, encaixando-os conforme condicionamentos visto nas formas do relevo, a partir do formato visual em 3D, corroborando para realização do mapeamento hidrográfico, aproximadamente na mesma escala (1:250.000).
- Cobertura e uso das terras: o mapa de cobertura e uso foi obtido por meio do processamento de imagens digitais orbitais dos sensores MSS/Landsat-3 e TM/Landsat-5, nos recortes temporais de 1982, 1990, 2000 e 2010, com o uso da técnica de classificação supervisionada que associa as classes de uso aos *pixels* das imagens analisadas, com definição das seguintes classes: 1. Matas e Vegetação Natural, 2. Agricultura, 3. Solo Exposto, 4. Pastagem e 5. Corpos Hídricos.

Essa técnica “permite a obtenção de informações da paisagem com rapidez, periodicidade, contemplando grandes áreas, a baixo custo e em faixas do espectro eletromagnético inacessível a visão humana” (SOUZA *et al.*, 2015, p. 1483).

Para a criação do mapa de cobertura e uso do solo correspondente ao ano de 1982 foram utilizadas as seguintes imagens (formato TIFF) Landsat3-MSS (*Multispectral Scanner System*): 224/077, 241/077, 224/078. Já para os recortes temporais de 1990, 2000 e 2010, utilizou-se o sensor Landsat5-TM (*Thematic Mapper*), contemplando as seguintes imagens: 224/077, 223/077, 224/078. As imagens encontram-se disponibilizadas pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais através do seu banco de dados e abrange as bacias hidrográficas, tanto em território brasileiro quanto em território paraguaio (INPE, 2016).

Cabe destacar que as imagens Landsat3-MSS possuem uma resolução espacial de 80 metros, ou seja, cada *pixel* apresenta uma área total de 6400 m<sup>2</sup>. Já as imagens Landsat5-TM possuem uma resolução espacial de 30 metros (900 m<sup>2</sup>).

As cenas obtidas passaram, inicialmente, por um processo de correção geométrica. Para a correção, utilizaram-se bases cartográficas do IBGE (limites político-administrativos em formato *shape file*), como também dados de hidrografia disponibilizados pelo Instituto de Terras, Cartografias e Geociências – ITCG (2013), em formato *shape file*. Ambos se encontram na escala de 1:250.000. O *software* utilizado para o processamento das imagens foi o ArcGis 9.3<sup>®</sup>, através de sua extensão ArcMap.

As imagens do sensor Landsat3-MSS utilizaram a seguinte composição de bandas: R4-G6-B5 (falsa cor), e as imagens do sensor Landsat5-TM: 3R-4G-5B (falsa cor). A escolha da composição das bandas permitiu uma melhor resposta espectral visual para as classes de uso e cobertura definidas para o presente trabalho.

A etapa seguinte constituiu no ajuste do contraste das imagens. Nesta etapa, alteram-se os níveis de contraste das bandas espectrais visando a diminuição dos níveis de ruído causados, principalmente, por fatores e elementos atmosféricos.

Para a classificação e interpretação dos diferentes tipos de cobertura e uso das terras, utilizou-se a metodologia de classificação supervisionada. Nesta etapa, associam-se pontos de controle para a identificação das classes de uso, atribuindo o significado de cada classe aos *pixels* nas imagens processadas. Rosa (2007) ressalta que, para esse tipo de classificação, torna-se indispensável o conhecimento prévio da área a ser classificada.

As classes de cobertura e uso das terras utilizadas para a área de estudo foram: 1. Matas e Vegetação Natural, 2. Agricultura, 3. Solo Exposto, 4. Pastagem e 5. Corpos Hídricos.

Após associar os pontos de controle aos tipos de cobertura e uso, a classificação das imagens foi processada por meio da ferramenta *Spatial Analyst Tools – Multivariate – Maximum Likelihood Classification* (Maxver).

A última etapa no processo de classificação constituiu na edição matricial para a correção de áreas classificadas de maneira incorreta, assim como na aplicação do filtro majoritário (*Majoritary Filter*), visando a diminuição de *pixels* isolados, gerando, assim, uma imagem mais “limpa” e adequada à escala espacial da área de estudo.

Com o objetivo de analisar a precisão dos dados obtidos pela classificação supervisionada, foi criada uma matriz de erro, também designada como matriz de confusão. De acordo com Prina e Trentin (2015, p. 132), “A matriz de confusão é a forma de representação da qualidade obtida de uma classificação digital de imagem, sendo expressa por meio da correlação de informações dos dados de referência (compreendido como verdadeiro) com os dados classificados” e, conforme Rovedder (2007, p. 26) “Uma matriz de erro compara informações de locais de referência com informações no mapa por um número de elementos amostrais da área”. Além do índice Kappa, a matriz de erro fornece o índice de outras medidas de precisão, como a exatidão global.

Nesta etapa, devido ao tamanho da área de estudo, foi definida um quadrante em que, por meio da ferramenta *Random Points*, foram criados entre 500 e 600 pontos distribuídos aleatoriamente. Esses pontos foram analisados comparando-se a “veracidade” ou a “falsidade” entre as classes geradas pelo método supervisionado e as classes apresentadas pelas imagens Landsat.

Por meio da análise da relação existente entre as imagens classificadas e os pontos amostrais validados pelas imagens Landsat, foi possível a elaboração da matriz de confusão.

Após a elaboração da matriz de confusão, aplicou-se nos mapas gerados a análise do índice de coeficiente Kappa, técnica utilizada para gerar o grau de precisão e confiabilidade dos dados obtidos. Os níveis de desempenho da classificação para o valor de Kappa obtido e aceitos pela comunidade científica são estabelecidos por Landis e Koch (1977) e Fonseca (2000), conforme apresentados pelo Quadro 02.

Quadro 02 - Índice Kappa e a representação do desempenho da classificação.

<b>Índice Kappa</b>	<b>Desempenho</b>
$< 0$	Péssimo
$0 < k \leq 0,2$	Ruim
$0,2 < k \leq 0,4$	Razoável
$0,4 < k \leq 0,6$	Bom
$0,6 < k \leq 0,8$	Muito Bom
$0,8 < k \leq 1,0$	Excelente

Fonte: Fonseca (2000).

Visando aprimorar as etapas de cálculo utilizadas para a estimativa de classificação do índice Kappa, foi utilizado, nesta etapa, o aplicativo AVACIM (PRINA *et al.*, 2014). No aplicativo, são importadas as tabelas com os dados da matriz de confusão. Os índices de Kappa, de exatidão global e da concordância entre a classificação e os dados de referência são gerados de forma automatizada, bastando para isso inserir a matriz de erro e o número de classes analisadas.

- **Relevo:** informações correspondentes às unidades morfológicas (hipsometria, declividade, curvatura vertical e relevo sombreado) das bacias hidrográficas do Paraná 3 e do Alto Paraná foram elaboradas com base nos trabalhos de Bade (2014). No contexto mais recente Rocha e Bade (2016), realizaram um refinamento nos limites entre as unidades de Foz do Iguaçu e

São Francisco, devido às informações obtidas referentes à distribuição espacial da cobertura pedológica e a organização geomorfológica da BP3.

- Fragilidade ambiental: As cartas de fragilidade Potencial e Emergente foram elaboradas com base na proposta metodológica de Bonifácio (2013), que se fundamentou nos preceitos de Ross (1994). De acordo com Spörl e Ross (2004), esse modelo propõe que as variáveis classes de solos, os índices de declividade e as classes de uso e ocupação das terras sejam hierarquizadas de acordo com seus atributos e potencialidades.

Para a avaliação da fragilidade potencial, foram utilizadas as cartas de solo e declividade. Nesta etapa, são atribuídos diferentes pesos às classes de declividade e de solos, que variam de 1 a 5. Em resultados de diversas pesquisas e em dados obtidos em campo elencados por Ross, são estabelecidas as classes de fragilidade ou de erodibilidade dos solos, considerando o escoamento superficial difuso e concentrado das águas pluviais (ROSS, 1996).

A partir da média aritmética, obtida por meio da soma dos pesos de declividade e de solos, foi elaborada a carta de fragilidade potencial. Ainda nesta etapa, seguiram-se as recomendações de Bonifácio (2013) que estabelece o solo e suas propriedades como elementos definidores de fragilidade e a declividade como o elemento de hierarquização dos graus de fragilidade dentro de cada classe de solo. Os pesos atribuídos às classes de solos e declividades são apresentados nos Quadros 03 e 04.

Quadro 03 - Pesos atribuídos aos solos em função da classe e das características texturais.

<b>Peso</b>	<b>Grau de Fragilidade</b>	<b>Classes de Solos</b>
1	Muito Baixo	Latossolo Vermelho, textura argilosa
2	Baixo	Nitossolo Vermelho, textura argilosa
3	Médio	Latossolo Vermelho, textura média
4	Forte	Argissolo Vermelho, textura média/arenosa
5	Muito Forte	Neossolos, Gleissolos, Organossolos

Quadro 04 - Pesos atribuídos às faixas de declividade.

<b>Peso</b>	<b>Classes de Fragilidade</b>	<b>Classes de Declividade</b>
1	Muito Fraco	< 6%
2	Fraco	6 a 12%
3	Médio	12 a 20%
4	Forte	20 a 30%
5	Muito Forte	> 30%

Fonte: ROSS (1994).

A carta de fragilidade emergente foi elaborada com base na associação dos valores correspondentes da fragilidade potencial aos índices de proteção atribuídos ao uso e cobertura das terras, representados no Quadro 05.

Quadro 05 - Pesos atribuídos ao uso e cobertura da terra.

<b>Uso da Terra</b>	<b>Peso</b>
Vegetação Florestal	0
Corpos Hídricos	0
Pastagem	0,5
Área Agrícola (cultivos, solo exposto)	1

Por meio da ferramenta “álgebra de mapas” em ambiente SIG, são sobrepostas as variáveis: Índices de declividade do relevo – categoria hierárquica muito fraca (1) a muito forte (5); Classes de solos – graus de fragilidade muito baixo (1) a muito forte (5); Índices de uso da terra – graus de proteção muito alta (0) a muito baixa (1), obtendo, a partir dessa técnica, a carta de fragilidade ambiental.

Assim, de acordo com a metodologia, as variáveis mais estáveis apresentaram valores mais próximos de 1,0, as intermediárias ao redor de 3,0 e as mais vulneráveis próximas de 5,0.

Em território paraguaio, as bases utilizadas para a elaboração das cartas foram:

- Geologia: utilizou-se o esboço geológico do Paraguai Oriental, elaborado por Fariña (2009), em escala não definida. O esboço foi georreferenciado e vetorizado manualmente em escala compatível de 1:250.000.
- Solos: a elaboração da carta de solos teve como base o mapa de solos da região Oriental do Paraguai, disponível na escala de 1:500.000 de autoria de Gorostiaga *et al.* (1995) que, posteriormente, foi georreferenciado, vetorizado e compatibilizado para a utilização na escala de 1:250.000.
- Hidrografia: a rede hidrográfica em território paraguaio foi vetorizada manualmente, com a utilização do *software* Global Mapper (versão 13.0), a partir da carta de solos de autoria de Gorostiaga *et al.* (1995). O traçado da rede hidrográfica foi corrigido e melhorado com auxílio da SRTM, com resolução espacial 30 metros (INPE, 2013), transpondo o mapeamento hidrográfico para uma escala aproximada de 1:250.000.
- Cobertura e uso das terras: utilizou-se os mesmos métodos, procedimentos, imagens e recortes temporais realizados em território brasileiro.
- Relevo: as informações correspondentes às unidades morfológicas (hipsometria, declividade, curvatura vertical e relevo sombreado) das bacias hidrográficas do Paraná 3 e do Alto Paraná foram elaboradas com base nos trabalhos de Bade (2014).
- Fragilidade ambiental: Para a elaboração das cartas de fragilidade potencial e emergente, utilizou-se os mesmos métodos e procedimentos realizados em território brasileiro.

## 2.2 ESTRUTURA E VULNERABILIDADE SOCIOECONÔMICA

Neste item, serão apresentadas as etapas para a obtenção e o levantamento de dados históricos e para a elaboração do Índice Sintético de Vulnerabilidade Social dos distritos e municípios distribuídos, total ou parcialmente, na área das bacias hidrográficas do Paraná 3 e do Alto Paraná.

### 2.2.1 Dados históricos da ocupação

- Levantamento histórico da ocupação na área de estudo: desenvolvido por meio de levantamento bibliográfico, consultas a órgãos que disponibilizaram material histórico da ocupação, como museus e prefeituras e consulta ao site da Biblioteca Nacional Digital Brasil, o qual disponibiliza um grande acervo de periódicos e jornais históricos de todo o território nacional.

### 2.2.2 Elaboração do Índice Sintético de Vulnerabilidade Social (ISVS)

Para a seleção dos dados, foi considerada a compatibilidade e a disponibilidade em ambos os territórios estudados (Brasil/Paraguai), além de serem compatíveis com a escala dos municípios e distritos presentes na área das bacias hidrográficas em estudo.

Nesta etapa da pesquisa, surgiram dificuldades em relação à compatibilidade e à obtenção de alguns dados, os quais foram, então, substituídos ou desconsiderados. Outra dificuldade se deu em relação ao recorte temporal desses dados. Ao iniciar a pesquisa eram disponibilizados apenas dados do ano de 2002 em território paraguaio, ou seja, até o período de qualificação da presente pesquisa, utilizou-se os dados de 2002 para os distritos do Paraguai e 2010 para os municípios do Brasil, o que apresentava um intervalo temporal de oito anos. Somente após o período de qualificação é que foram disponibilizados os dados correspondente ao ano de 2012 em território paraguaio. Então todos os dados e indicadores elaborados até aquele momento para os distritos no Paraguai foram

substituídos. Outro fato importante é que o censo de 2012 não contemplou 100% do território paraguaio<sup>1</sup>.

Mesmo apresentando um recorte temporal menor, de apenas dois anos, tornou-se conveniente a análise, leitura e interpretação dos dados e índices obtidos de maneira individualizada das bacias hidrográficas do Paraná 3, em território brasileiro, e da bacia hidrográfica do Alto Paraná, em território paraguaio. Assim, a análise dos índices obtidos reflete apenas a condição regional de cada lado da fronteira, não sendo possível uma análise comparativa global.

Os dados e índices obtidos para a criação do ISVS seguiram as seguintes etapas:

- Informações socioeconômicas: os mapas que revelam as características fundamentais da estrutura socioeconômica dos municípios e distritos inseridos, total ou parcialmente, nas bacias hidrográficas, em ambos os territórios estudados, foram elaborados a partir dos dados provenientes das estatísticas oficiais disponibilizadas pelos seguintes órgãos estatísticos: IBGE (2010), Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social - IPARDES (Brasil) e Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos - DGEEC (2012) - (Paraguai). Os dados obtidos foram: (I) água canalizada, (II) coleta de lixo, (III) energia elétrica, (IV) domicílios casa própria, (V) domicílios em aquisição, (VI) domicílios que não tinham banheiro ou sanitário, (VII) taxa de analfabetismo, (VIII) 18 anos ou mais sem instrução, (IX) ensino secundário/fundamental incompleto, (X) 6 a 17/6 a 14 anos na escola, (XI) população total entre 0 a 14 anos, (XII) possuíam automóvel, (XIII) possuíam microcomputador com acesso à internet, (XIV) possuíam microcomputador, (XV) possuíam geladeira, (XVI) possuíam televisão, (XVII) possuíam telefone celular.

A seleção dos dados pautou-se em critérios que revelassem carências e necessidades em três planos distintos: econômico, habitacional e educacional dos municípios e distritos das bacias hidrográficas do Paraná 3

---

<sup>1</sup> En términos de **viviendas**, la cobertura a nivel país fue del 87,1%; que resulta de la relación de la cantidad de viviendas censadas en el 2012 respecto a la cantidad de viviendas pre-censadas (1.223.165 y 1.404.121 viviendas, respectivamente). El Censo Nacional tuvo una cobertura **poblacional** aproximada del 74,4% a nivel nacional que resulta de comparar la población censada con la población estimada para 2012 (DGEEC, 2012).

e do Alto Paraná. Tais dados proporcionam uma aproximação da realidade do espaço geográfico e de sua organização, permitindo, ainda, a elaboração da carta de vulnerabilidade socioeconômica da área de estudo.

➤ Índice Sintético de Vulnerabilidade Social (ISVS): as cartas de vulnerabilidade socioeconômica foram elaboradas e adaptadas com base na proposta de Rosa e Costa (2009). 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, Rosa e Costa utilizam os dados do Censo Demográfico do IBGE (2000), espacializados por setores censitários. Os dados sociais e econômicos são subdivididos, ainda, por gênero (homem/mulher). Em relação à proposta original de Rosa e Costa (2009), foram feitas as seguintes adaptações:

- Utilizou-se, como unidade espacial de análise, a área total dos municípios e distritos inseridos na área de estudo ao invés dos setores censitários;
- As variáveis socioeconômicas não foram subdivididas por gêneros (homem/mulher);
- Foram selecionadas e incluídas diferentes variáveis (tecnologia e bens de consumo) do Censo Demográfico do IBGE (2010) e do DGEEC (2012), principalmente em virtude da falta de dados relacionados à renda, nos distritos paraguaios.

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, Tecnologia e Bens de Consumo 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 indique uma maior vulnerabilidade, ou seja, para o indicador total de pessoas analfabetas, os índices próximos a 1 serão os mais vulneráveis e os próximos a 0, os menos vulneráveis. Já nos dados em que uma maior porcentagem indique uma menor vulnerabilidade (total de alunos entre 6 a 14 anos na escola), os índices próximos a 1 serão 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 a 0,2000 (1-Muito Baixa), 0,2000 a 0,4000 (2-Baixa), 0,4000 a 0,6000 (3-Média), 0,6000 a 0,8000 (4-Alta) e 0,8000 a 1,0000 (5-Muito Alta), quando os índices próximos a 0 indicam uma menor vulnerabilidade; e 0,000 a 0,2000 (1-Muito Alta), 0,2000 a 0,4000 (2-Alta), 0,4000 a 0,6000 (3-Média), 0,6000 a 0,8000 (4-Baixa) e 0,8000 a 1,0000 (5-Muito Baixa), quando os índices próximos a 1 indicam uma menor vulnerabilidade.

Os índices ainda foram sintetizados de acordo com as categorias de Educação, Tecnologia e Bens de Consumo e Qualidade da Habitação em ambiente SIG (ArcGis 9.3<sup>®</sup>), utilizando-se para essa técnica a álgebra de mapas simples. O mapa síntese final gerado entre essas três categorias possibilitou a elaboração do índice final de vulnerabilidade socioeconômica da área de estudo.

## 2.3 FRAGILIDADE E VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL

- Carta síntese de fragilidade/vulnerabilidade socioambiental das bacias do Paraná 3 (Brasil) e do Alto Paraná (Paraguai): foi elaborada a partir da integração das cartas de fragilidade ambiental e de vulnerabilidade socioeconômica, com a utilização da técnica de álgebra de mapas em ambiente SIG, utilizando-se, para esse procedimento, o *software* ArcGis 10.5<sup>®</sup>. O resultado da sobreposição e soma dos índices de fragilidade ambiental e de vulnerabilidade socioeconômica resultou na carta síntese

final de vulnerabilidade e fragilidade socioambiental. Os dados gerados pela sobreposição das cartas de fragilidade socioambiental e de vulnerabilidade socioeconômica foram divididos em 5 classes: 1 – Muito Baixa, 2 – Baixa, 3 – Média, 4 – Alta e 5 – Muito Alta. As expressões “fragilidade/vulnerabilidade” são utilizadas, nesta pesquisa, para representar a interação entre os mapeamentos de fragilidade ambiental (potencial e emergente) e de vulnerabilidade social (ISVS).

- Gráficos, tabelas, quadros e mapas: com base nos dados levantados, foram construídos gráficos, tabelas e quadros, como forma de permitir uma melhor visualização espacial das informações coletadas. As tabelas e os gráficos foram construídos utilizando-se principalmente o *software* Microsoft Excel 2010. Para a elaboração dos mapas, foram utilizadas bases cartográficas georreferenciadas e indicadores sociodemográficos fornecidos pelo IBGE IPARDES e DGEEC, que, posteriormente, foram processados no *software* ArcGis 10.5<sup>®</sup> por meio de sua extensão ArcMap.

### 3 LOCALIZAÇÃO, CARACTERIZAÇÃO E ASPECTOS FISIAGRÁFICOS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO PARANÁ 3 (BRASIL) E DO ALTO PARANÁ (PARAGUAI)

As Bacias Hidrográficas do Paraná 3 (Brasil) e do Alto Paraná (Paraguai) - (Figura 02) encontram-se situadas nas regiões oeste do estado do Paraná, Brasil, e leste do departamento de Canindeyú e nordeste do departamento de Alto Paraná, Paraguai. No Brasil, possui uma área total de 8.688 km<sup>2</sup>, cerca de 4% da área do estado do Paraná, e uma população estimada em 997.721 habitantes (IBGE, 2010), aproximadamente 9% do total do estado, considerando-se a população total dos municípios abrangidos pela bacia. No Paraguai, estende-se por 10.454 km<sup>2</sup> e conta com uma população estimada de 243.446<sup>1</sup> habitantes, computando-se aqui também o total da população dos distritos envolvidos (DGEEC, 2015). Na área de pesquisa está inserida a Hidrelétrica de Itaipu (que em Tupy significa – “pedra que canta”), durante muito tempo considerada a maior usina do mundo e, atualmente, rivalizando com a hidrelétrica de Três Gargantas, na China em porte e geração de energia (AGÊNCIA BRASIL, 2016). Itaipu teve sua origem baseada em um acordo internacional sobre o aproveitamento dos recursos hídricos do rio Paraná, criado em abril de 1973 (SEMA, 2010).

Entre os municípios brasileiros, o grau de urbanização apresentou uma média de 71%, com destaque para os municípios de Foz do Iguaçu com 99,2%, Cascavel com 94,4%, Guaíra com 91,9% e Toledo com 90,8%. Já as cidades com os menores índices de urbanização foram: Mercedes com 48,3% e Ramilândia com 49,4% (Figura 03).

Na área de estudo em território paraguaio, o grau de urbanização<sup>2</sup> dos distritos teve uma média de 43,7%. Os distritos que apresentaram os maiores índices foram: Hernandarias com 84,1%, Salto del Guairá com 76,4% e Katuete com 72,2%. Já os distritos com os menores índices de urbanização foram: Mbaracayú com 8,5%, Yvyrarovana com 12,1% e Minga Porá com 15,1%.

---

1 “*Cifras ajustadas con un factor de expansión calculado en base a las proyecciones de población según sexo y edad, para datos de población. Revisión 2015*” (DGEEC, 2015).

2 “*Urbanización con base em la cantidad de viviendas particulares ocupadas precensadas, según distrito, área urbana-rural y barrio/localidade*” (DGEEC, 2012).

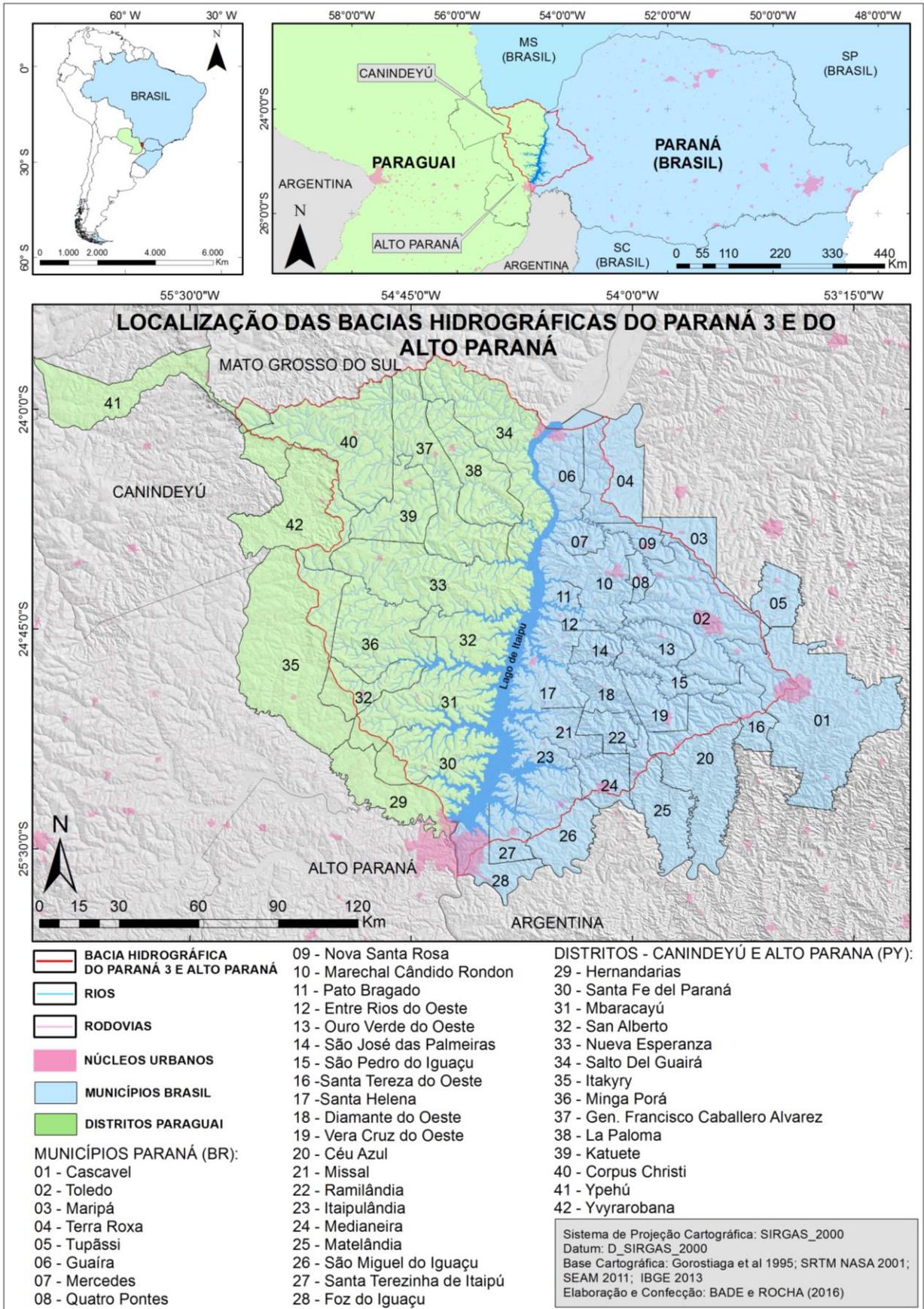


Figura 02 - Localização das bacias hidrográficas do Paraná 3 e do Alto Paraná (Brasil/Paraguai).

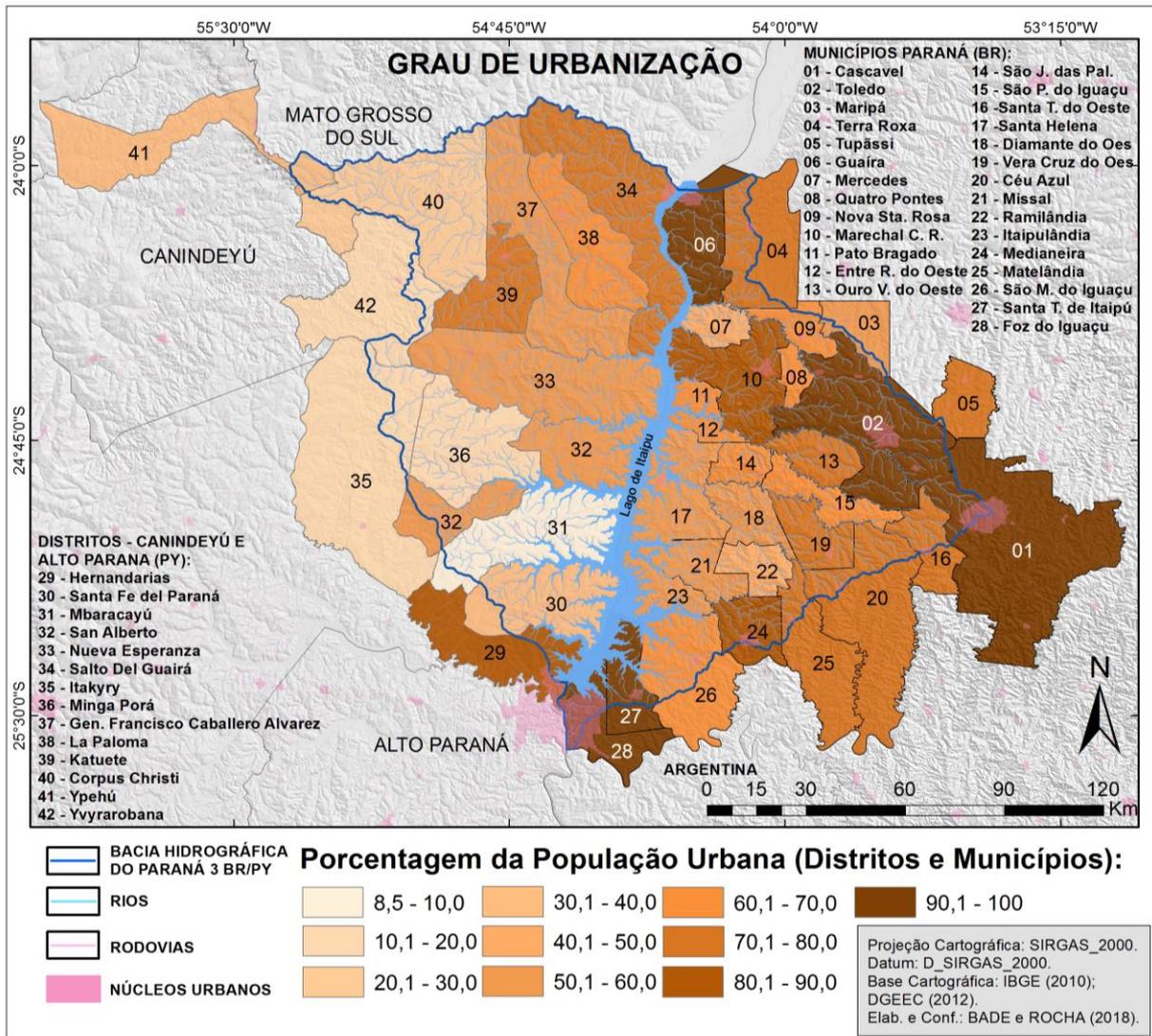


Figura 03 – Grau de urbanização dos municípios e distritos da área de estudo. Fonte: IBGE (2010); DGEEC (2012).

### 3.1 ASPECTOS FISIAGRÁFICOS

A extensão total da área proposta para estudo é de 19.242 km<sup>2</sup>, delimitada, ao norte, pela Área de Proteção Ambiental (APA) Federal das Ilhas e Várzeas do Rio Paraná e pelo Parque Nacional de Ilha Grande, a leste pelas unidades hidrográficas do Piquiri/Paraná 2 e do Baixo Iguaçu, a oeste pelas reservas naturais privadas do Morombi e do Bosque Mbaracayu e, ao sul, pelo limite do Parque Nacional do Iguaçu, onde se registra a maior diversidade de organismos.

Os principais afluentes do rio Paraná na área de estudo em território brasileiro são os rios São Francisco, com nascente em Cascavel, o Guaçu, que nasce em Toledo, o São Francisco Falso, que nasce em Céu Azul, e o Ocoí, que nasce em Matelândia (SEMA, 2010). Já os principais afluentes em território Paraguaio são: rio Purity, o Gasory, Itambey e o rio Limoy (GOROSTIAGA *et al.*, 1995).

Predomina, na área de estudo, o tipo climático Cfa (classificação climática de Köppen), subtropical, úmido, mesotérmico, caracterizado por apresentar precipitações médias anuais entre 1.600 e 1.700 mm (IAPAR, 1994). Existe tendência de concentração das chuvas durante os meses de verão, mas sem uma estação seca definida. A média das temperaturas dos meses mais quentes é superior a 22°C e a dos meses mais frios é inferior a 18°C. Conforme apresentado no relatório do DGEEC (2017), essas mesmas condições climáticas se estendem também para a área de estudo em território paraguaio.

Do ponto de vista geológico, a área de estudo está inserida na Bacia Sedimentar do Paraná. Predominam nas unidades hidrográficas do Paraná 3 e do Alto Paraná as rochas vulcânicas básicas designadas, no Brasil, de Formação Serra Geral (Grupo São Bento) e, no Paraguai, conhecidas como Formação Alto Paraná (Figura 04).

Segundo Orué (1996), os derrames basálticos da Formação Alto Paraná, no Paraguai Oriental, são encontrados em toda a margem direita do rio Paraná, formando uma faixa de direção norte e sul. Ao norte, o basalto extrapola os limites do distrito de Pedro Juan Caballero e, ao sul, embora existam algumas interrupções, estende-se além da fronteira com a Argentina.

O projeto PAR 83/005 (1986), em seu relatório final, concluiu que a constituição mineral dos derrames basálticos da Formação Serra Geral é formada essencialmente por rochas toleíticas de idades entre 127 e 108 milhões de anos (ORUÉ, 1996).

Os derrames basálticos da Formação Alto Paraná encontram-se assentados uniformemente sobre os sedimentos eólicos que compreendem a Formação Misiones e também são capeados em pontos isolados pelos arenitos da Formação Acaray (arenitos da Formação Caiuá) (ORUÉ, 1996).

Os arenitos da Formação Acaray possuem distribuição limitada em território paraguaio, com área de aproximadamente 1.000 km<sup>2</sup>. As principais áreas de

ocorrência são os departamentos de Amambay, Canindeyú e Alto Paraná, mais precisamente nos distritos de Pedro Juan Caballero, Capitán Bado, Curuguaty e Salto del Guairá (ORUÉ, 1996). Na área de estudo em território paraguaio, os arenitos estendem-se, em grande parte, até a margem esquerda do rio Piryty, visualizados, também, em alguns pontos isolados, compreendendo parte dos departamentos de Alto Paraná e Canindeyú.

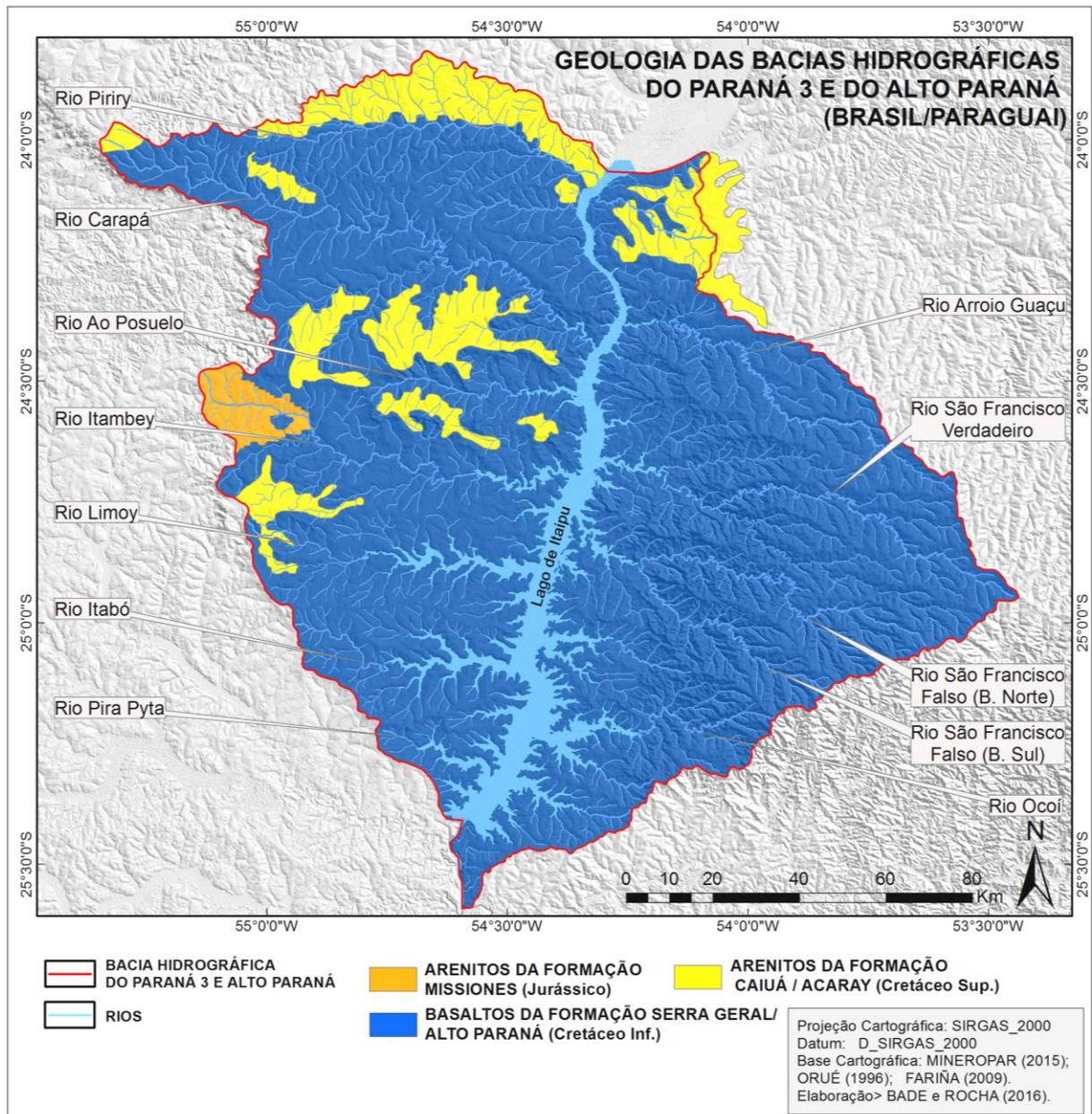


Figura 04 – Geologia e Hidrografia das bacias hidrográficas do Paraná 3 e do Alto Paraná.

No extremo oeste da bacia hidrográfica do Alto Paraná, encontra-se, em menor extensão, a unidade litológica da Formação Misiones (Jurássico). De acordo

com Orué (1996) e Fariña (2009), essa unidade sedimentar, com idades que remontam aos períodos Triássico e Jurássico, foi estabelecida pela primeira vez por Harrington (1950), para designar os arenitos que afloram em Bella Vista e Capitán Bado, ao norte, e Coronel Bogado e Encarnación, ao sul.

Na área de estudo, em território brasileiro, os derrames basálticos da Formação Serra Geral predominam em quase toda a extensão da bacia. O Planalto Basalto ou Planalto de Guarapuava, conhecido também como Terceiro Planalto Paranaense, teve sua formação diretamente ligada ao grande derramamento de lavas ocorrido no Mesozoico. Seu pico de atividade aconteceu entre 133 e 127 milhões de anos, embora existam registros desde 140 a 119 m.a. (KERSTEN; GALVÃO; LOPES, 2008).

Esse planalto, formado por aproximadamente 32 derrames vulcânicos, modelou a atual paisagem de *Trapp* (degraus), constituída por diversas quedas d'água ao longo do Terceiro Planalto (MAACK, 1961). As Cataratas do Iguaçu são um bom exemplo da existência desses degraus do derrame basáltico.

Ao norte da bacia hidrográfica do Paraná 3, verifica-se uma zona de transição entre as rochas básicas da Formação Serra Geral e os arenitos da Formação Caiuá que tiveram deposição iniciada logo após os derrames basálticos. O arenito Caiuá, composto por sedimentos originários do desgaste de unidades geológicas do centro da América do Sul, estende-se por boa parte do Mato Grosso do Sul, pelo noroeste do Paraná, como também, por parte do território paraguaio.

No que remete à geomorfologia, Bade *et al.* (2016) identificaram e caracterizaram oito unidades e três subunidades morfológicas nas Bacias Hidrográficas do Paraná 3 (Brasil) e do Alto Paraná (Paraguai Oriental).

Pautado na classificação proposta por Ross (1992) e nos trabalhos de Santos *et al.* (2006) e Oka-Fiori *et al.* (2006), compreende-se que, no primeiro nível taxonômico, encontra-se a unidade morfoestrutural da Bacia Sedimentar do Paraná, representada, neste trabalho, como a unidade de maior nível de grandeza. No segundo nível, estão as duas grandes unidades morfoesculturais, denominadas de Terceiro Planalto Paranaense e o Planalto Serra Geral do Paraguai Oriental.

Os dados de hipsometria, declividade, relevo sombreado, curvatura vertical (Figura 05), geologia, solos, hidrografia, posicionamento global (GPS) e caminhamentos a campo permitiram o reconhecimento de oito unidades e três

subunidades morfológicas, representadas, pelo terceiro nível taxonômico (Figura 06).

Na margem esquerda do rio Paraná, situadas em território brasileiro, encontram-se as unidades morfológicas São Francisco (1.1.2), Foz do Iguaçu (1.1.3), Marechal Cândido Rondon (1.1.4), Guaíra (1.1.5) e as subunidades morfológicas do platô de Cascavel: Toledo (1.1.1A), Santa Tereza do Oeste (1.1.1B) e Nova Santa Rosa (1.1.1C).

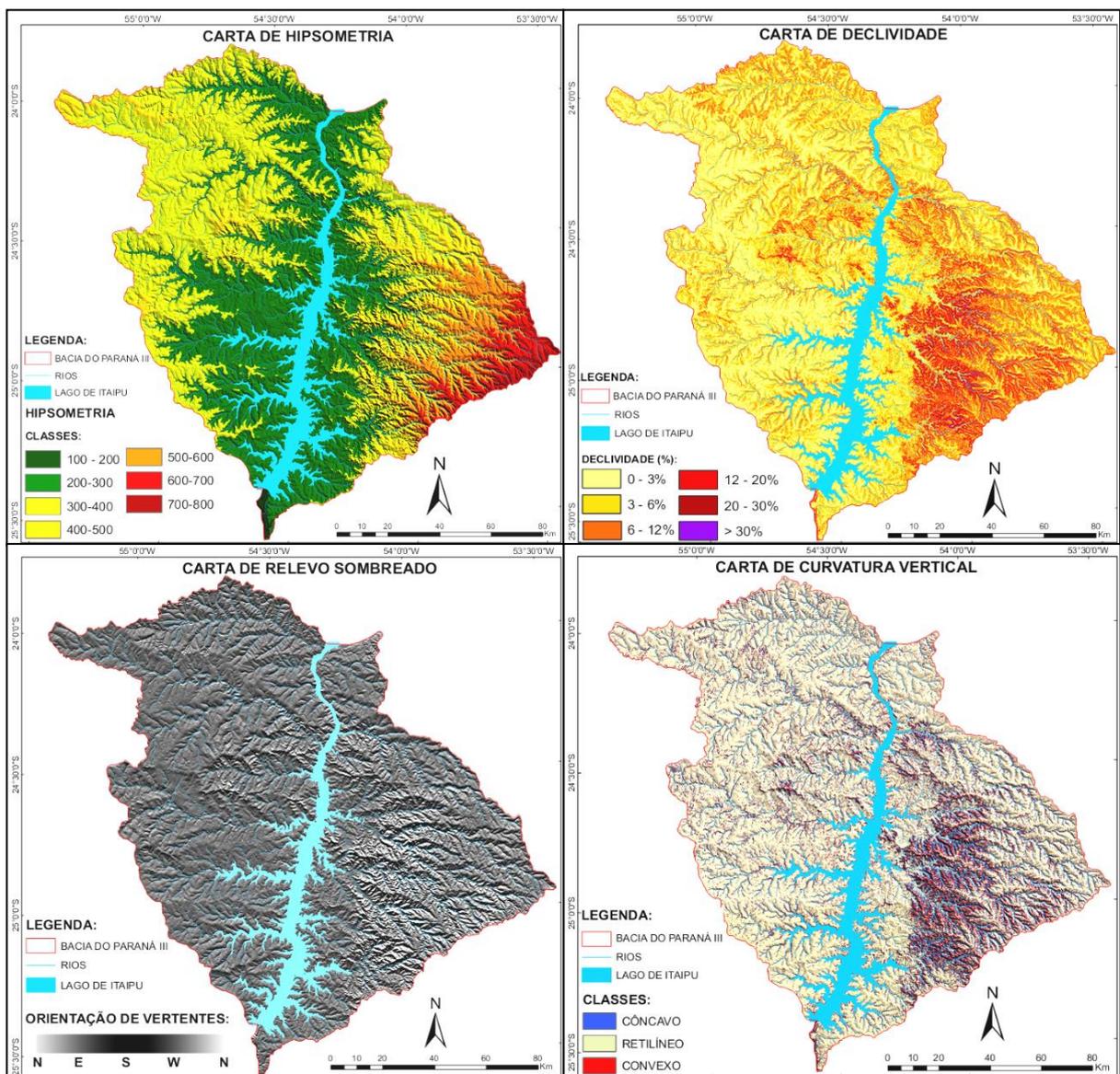


Figura 05 - Cartas temáticas das bacias hidrográficas do Paraná 3 (Brasil) e do Alto Paraná (Paraguai). Fonte: Bade *et al.* (2016).

Na margem direita do rio Paraná, em território paraguaio, delimitaram-se as unidades de Corpus Christi (1.2.1), Salto Del Guairá (1.2.2), Nueva Esperanza (1.2.3) e Santa Fe Del Paraná (1.2.4).

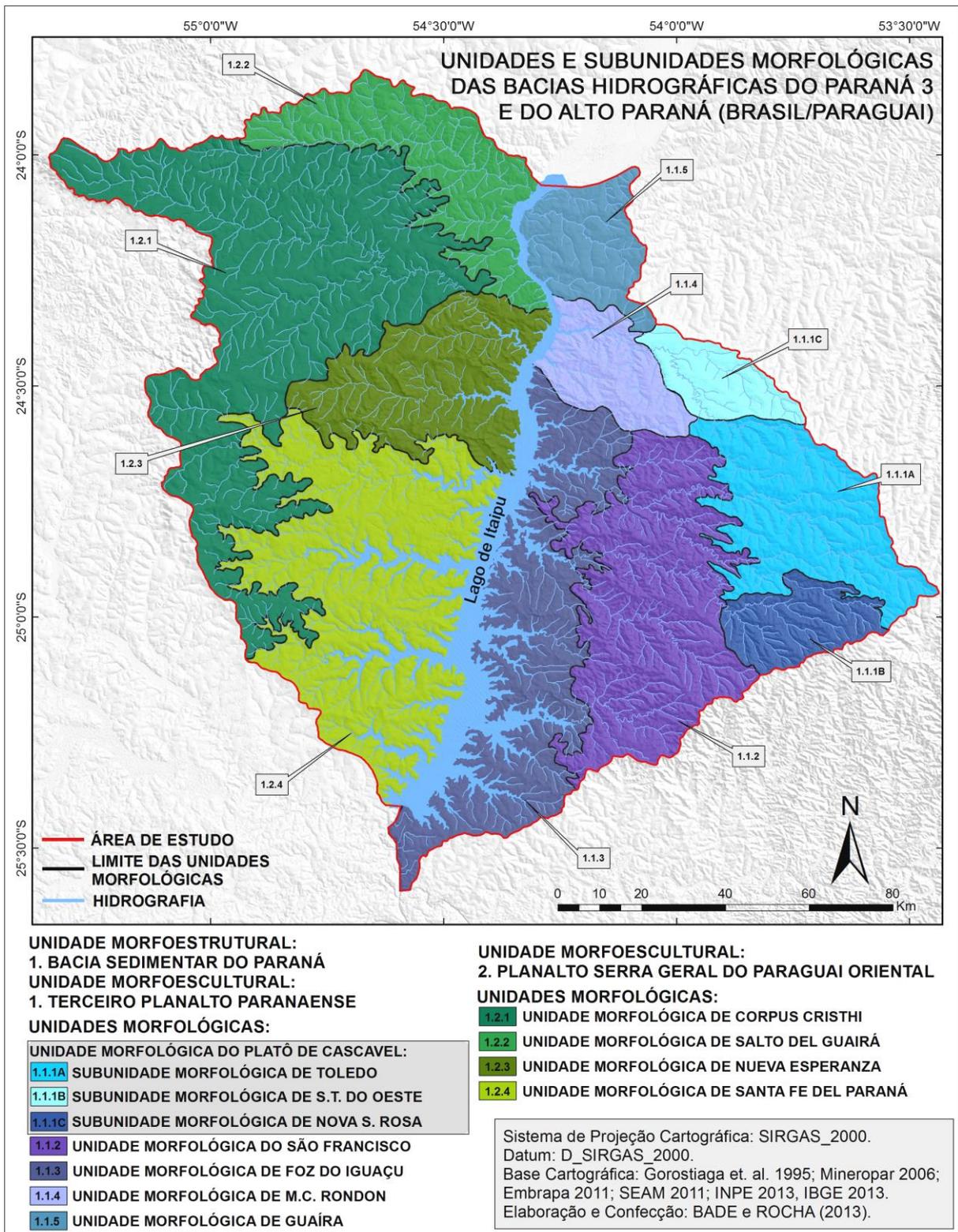


Figura 06 - Carta das unidades e subunidades morfológicas das bacias hidrográficas do Paraná 3 e do Alto Paraná (Brasil/Paraguai). Fonte: BADE *et al.* (2016).

No que concerne à cobertura pedológica, verifica-se que, tanto na área de estudo em território brasileiro quanto em território paraguaio, predominam as classes compostas por Latossolos Vermelhos e Nitossolos Vermelhos, em associação com os Neossolos Litólicos (Figura 07).

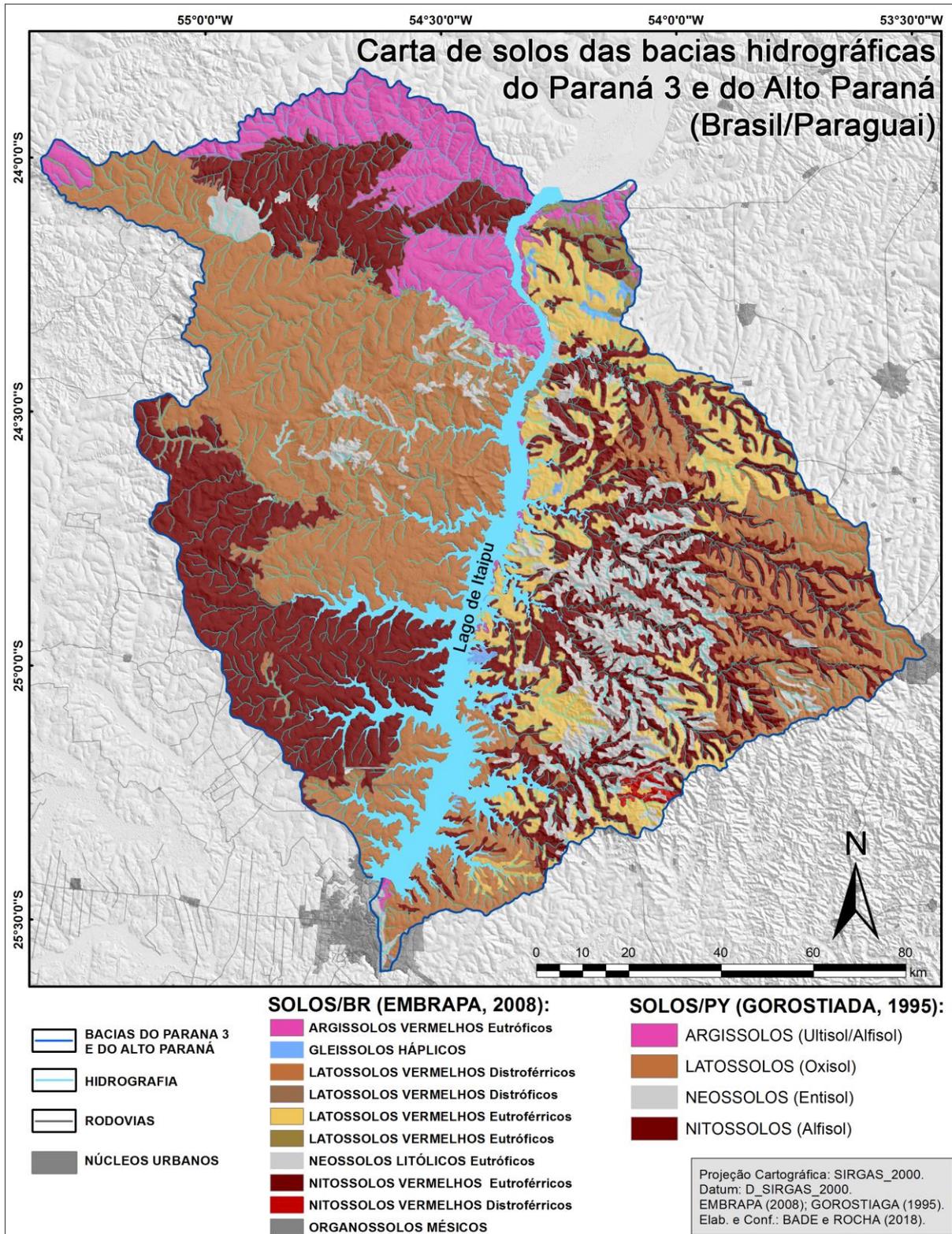


Figura 07 - Carta de solos das bacias hidrográficas do Paraná 3 e do Alto Paraná (Brasil/Paraguai).  
Fonte: GOROSTIAGA *et al.* (1995); EMBRAPA (2013).

As rochas vulcânicas básicas da Formação Serra Geral (Brasil) e da Formação Alto Paraná (Paraguai) deram origem a uma cobertura pedológica formada por solos espessos e argilosos que, no Brasil, segundo a classificação da Embrapa (2013) correspondem aos Latossolos e Nitossolos Vermelhos. No território paraguaio, esses solos foram mapeados e classificados por Gorostiaga *et al.* (1995), adotando a classificação americana (Soil Taxonomy), como os Oxisols e Alfisols. Além desses, ocorrem ainda, associados às rochas vulcânicas, solos rasos e pouco desenvolvidos classificados como Neossolos Litólicos, no sistema brasileiro, e como Entisols, no sistema americano.

Em alguns setores da área de estudo, sobretudo no extremo norte, sobre os arenitos da Formação Caiuá (Brasil) e da Formação Acaray (Paraguai), estão presentes os solos de textura arenosa e média, os quais são denominados Argissolos, na classificação brasileira, e que correspondem ao Ultisol ou Alfisol na classificação americana, adotada no território paraguaio (GOROSTIAGA *et al.*, 1995), além dos Latossolos Vermelhos ou Oxisols, esses também de textura média.

Os solos derivados dos sedimentos da Formação Acaray, equivalentes aos Argissolos ou aos Latossolos, apresentam também textura média a quase arenosa, e são, como aqueles, mais suscetíveis aos processos erosivos, o que gera uma maior preocupação com o seu uso e manejo. Orué (1996), ao citar Maack (1962), correlaciona a ocorrência dessa litologia a um deserto mesozoico. “Mais tarde, o mesmo autor mencionou tratar-se de arenitos ‘Super Trap’, ao qual denominou de Caiuá, correlacionando-os ainda com as exposições do Paraná e Mato Grosso” (ORUÉ, 1996, p. 107).

### 3.2 CARACTERIZAÇÃO DA ESTRUTURA AGRÁRIA/FUNDIÁRIA DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO PARANÁ 3 (BR) E DO ALTO PARANÁ (PY)

O processo de modernização agrícola ocorrido nas últimas décadas, tanto em território brasileiro, como em território paraguaio, acarretou profundas transformações. Os avanços tecnológicos e os novos insumos contribuíram para o aumento da produtividade em ambos os países. Essa crescente produção, voltada principalmente para o mercado internacional, trouxe consigo distintas características

e mudanças na estrutura social, cultural, econômica e ambiental em ambos territórios.

Em território paraguaio, destaca-se uma intensa concentração de terras e a perda de territórios camponeses para o agronegócio com base na exploração, em grande maioria, de quatro produtos: soja, milho, trigo e gado bovino (RIQUELME; FRETSCHEMER, 2016). Cabe destacar, ainda, a intensa influência de produtores brasileiros que se estabeleceram em departamentos fronteiriços e que ainda nos dias de hoje geram diversos conflitos pela terra nessas regiões.

Muitos brasileiros migraram para a porção oriental do Paraguai em virtude dos preços mais baixos da terra. Conforme Haesbaert e Bárbara (2001), nessa porção do território, principalmente nos departamentos de Alto Paraná e Canindeyú, verifica-se a maior concentração de brasileiros e uso do solo ligado à soja.

Como consequência, tem-se a oposição, principalmente, entre imigrantes brasileiros e os pequenos produtores paraguaios, denominados de camponeses. Nesse novo sistema agroindustrial,

*[...] el campesinado no tiene cabida como productor de alimentos y pierde, en consecuencia, su papel económico y social dentro de la sociedad. Este proceso va acompañado de luchas ideológicas por el significado de la tierra y del desarrollo así como de campañas de estigmatización del campesino. La exclusión de la producción de alimentos básicos para la población nacional va de la mano con una deslegitimación de parte de los sectores hegemónicos, que les descalifican como ineficientes y atrasados. Esta marginación se traduce en el ámbito de políticas públicas, donde se considera al campesino como un sector residual. Es decir, el campesino deja de ser sujeto de programas públicos de desarrollo nacional para convertirse en objeto de políticas de combate a la pobreza (RIQUELME; FRETSCHEMER, 2016, p. 09).*

Conforme destacam Guereña e Villagra (2016), o Paraguai apresenta a distribuição de terras entre as mais desiguais do mundo. Uma pequena elite de grandes latifundiários, com destaque para uma importante parcela de estrangeiros, concentra quase que a totalidade da superfície agropecuária do país.

Conforme o índice de GINI, correspondente à distribuição de terras no país (0,93), verifica-se uma concentração muito acima de países vizinhos como as de Bolívia (0,77), Uruguai (0,84), Peru (0,86) e Brasil (0,86) – (Quadro 06).

No Brasil, a modernização agrícola iniciada nos anos de 1960 e 1970 intensificou o processo de urbanização. Muitos agricultores perderam, aos poucos, a sua autossuficiência na lavoura e não conseguiram se adequar a essas

transformações sendo forçados a buscar outras alternativas para sua sobrevivência (CASAGRANDE, 2014).

Quadro 06 – Índice de GINI correspondente à concentração de terras de países da América do Sul.

PAÍS	ÍNDICE DE GINI	AÑO
Paraguay	0,93	2008
Colombia	0,86	2009
Brasil	0,86	2006
Perú	0,86	1994
Uruguay	0,84	2000
Ecuador	0,81	2000
Bolivia	0,77	1984

Fonte: FAO (2011); PNUD (2011); SIPAE (2011); ILC (2011) *in* Guereña e Villagra (2016).

Ressalta-se que, no Brasil, assim como no território paraguaio, existem dois modelos de agricultura: o agronegócio, com produção geralmente voltada à exportação, com predomínio de médias e grandes propriedades e a agricultura familiar<sup>3</sup>, definida no Brasil 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 no oeste paranaense, mesmo nas pequenas propriedades, a agricultura está diretamente ligada à agroindústria e também utiliza técnicas modernas de produção. Conforme o IPARDES (2008, p.9), nessa região,

[...] a complementariedade das atividades produtivas resulta em uma agroindústria dinâmica com importantes impactos regionais, capazes de

---

3 De acordo com a Lei 11.326 de 24 de julho de 2006, considera-se agricultura familiar:  
 Art. 3º Para os efeitos desta Lei, considera-se agricultor familiar e empreendedor familiar rural aquele que pratica atividades no meio rural, atendendo, simultaneamente, aos seguintes requisitos:  
 I - não detenha, a qualquer título, área maior do que 4 (quatro) módulos fiscais;  
 II - utilize predominantemente mão-de-obra da própria família nas atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento;  
 III - tenha percentual mínimo da renda familiar originada de atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento, na forma definida pelo Poder Executivo; (Redação dada pela Lei nº 12.512, de 2011)  
 IV - dirija seu estabelecimento ou empreendimento com sua família.

provocar rearranjos na estrutura fundiária local e na configuração populacional, consolidando uma densa rede de cidades.

Portanto, vários municípios da área de estudo têm na base de sua economia o setor agropecuário, sendo que, em muitos casos, os setores secundários e terciários estão diretamente ligados às atividades agroindustriais.

Guerrena e Villagra, ao analisar a estrutura fundiária no Paraguai, considerando-se a superfície agropecuária total do país, destacam que os estabelecimentos com menos de 20 hectares (agricultura familiar<sup>4</sup>) ocupam apenas 4,3% da superfície, porém, representam 83,5% do total das propriedades do país. Já as grandes propriedades de mais de 1.000 hectares são responsáveis por 80% de toda a superfície e somam apenas 0,4% de todos os estabelecimentos (GUEREÑA; VILLAGRA, 2016).

Os dados revelam ainda que essa concentração vem se aprofundando quando se compara os censos de 1991 e de 2008. Em 1991, a superfície total de estabelecimentos agropecuários no país correspondia a uma área de 23.817.736 ha, sendo 1.468.764 ha (6,1%) de propriedades com menos de 20 ha, 2.979.760 ha (12,5%) entre 20 e 500 ha e 19.369.212 ha (81,4%) de propriedades com mais de 500 ha.

Em 2008, a área total de estabelecimentos passa para 31.086.893 ha sendo 1.340.095 ha (4,3%) com menos de 20 ha, 3.379.335 ha (10,9%) entre 20 e 500 ha e 26.367.463 ha (84,8%) de estabelecimentos maiores que 500 ha (GUEREÑA; VILLAGRA, 2016).

Para uma melhor compreensão da atual distribuição das terras, tanto no Brasil quanto no Paraguai, foram levantados dados do número de estabelecimentos e da área a nível de departamentos e distritos, em território paraguaio, e de municípios, em território brasileiro, que se encontram inseridos de modo total ou parcial nas bacias hidrográficas do Paraná 3 e do Alto Paraná.

No Brasil, esse dado corresponde ao total de estabelecimentos e da área em relação ao total de estabelecimentos na agropecuária. No Paraguai, somente a nível de departamentos foi possível uma análise com base no total de estabelecimentos e da área das propriedades na agropecuária. A nível de distrito, esse dado pautou-se

---

4 “El Registro Nacional de la Agricultura Familiar (RENAF), creado en el 2007, considera agricultores familiares a productores cuya principal fuente de ingreso familiar es la agricultura, con lotes de hasta 20 ha en la Región Oriental y hasta 50 ha en la Occidental” (PNUD, Paraguay, 2010).

no total de estabelecimentos e da área em relação ao total de estabelecimentos ocupados por algum tipo de cultivo (cultivos temporários e permanentes), ou seja, nem toda a forma de uso da terra, como áreas de matas, vegetação natural e de pastagem natural foram levadas em consideração. A utilização da informação correspondente aos estabelecimentos ocupados por algum tipo de cultivo no Paraguai se deu, portanto, pelo fato da não disponibilidade dos dados em relação ao total da área dos estabelecimentos agropecuários a nível de distritos para a área de estudo.

Diferente da classificação utilizada por Guereña e Villagra, para analisar a estrutura fundiária dos departamentos e distritos inseridos na bacia do Alto Paraná (PY), utilizou-se da mesma classificação elaborada para os municípios na área de estudo em território brasileiro, que considera como pequenas propriedades os estabelecimentos de 0,1 a menos de 100 ha, as médias propriedades os de 100 ha a menos de 500 ha e as grandes propriedades aquelas com mais de 500 ha.

A nível de departamento e com base nos dados do total de estabelecimentos e área na agropecuária, Canindeyú e Alto Paraná apresentavam as seguintes conjunturas: no departamento de Canindeyú, as propriedades com menos de 1 a 100 ha ocupavam 13,7% da superfície, porém, representavam 90,8% dos estabelecimentos desse departamento. As médias propriedades entre 100 e menos de 500 ha ocupavam uma área total de 14,7%, entretanto, correspondiam a somente 5,8% dos estabelecimentos. Já as grandes propriedades com mais de 500 ha possuíam uma superfície total de 71,5%, mas, eram representadas por apenas 3,4% do total dos estabelecimentos (CAN, 2008).

No departamento de Alto Paraná esta situação praticamente se repete com pequenas diferenças. Nesse departamento, as propriedades com menos de 1 a 100 ha possuíam uma superfície total de 18,9%, no entanto, correspondiam a 91,9% do total dos estabelecimentos. As propriedades entre 100 e menos de 500 ha ocupavam uma superfície total de 22,3%, porém, correspondiam somente a 6,0% dos estabelecimentos. Já as propriedades com mais de 500 ha detinham uma superfície total de 58,8%, sendo o total de estabelecimentos representados por somente 2,1%.

Já a nível de distrito e mesmo sob a análise de áreas com alguma forma de cultivo, os dados analisados dos distritos inseridos na bacia do Alto Paraná também evidenciaram uma intensa concentração de terras nessa região (Quadro 07).

Quadro 07 – Distritos da bacia do Alto Paraná – Número e área de estabelecimentos com algum tipo de cultivo (2008).

Distritos – Paraguai (2008)	De 0,1 a menos de 100 ha		De 100 ha a menos de 500 ha		Mais de 500 ha		TOTAL	
	Nº est.	Área (ha)	Nº est.	Área (ha)	Nº est.	Área (ha)	EST.	ÁREA (ha)
Corpus Christi	1496	20667	164	36400	80	96.584	1.740	153.650
Francisco C. Álvarez	798	9365	99	21402	32	37.108	929	67.876
Hernandarias	630	5176	14	3746	8	17.926	652	26.848
Itakyry	3326	20041	42	8836	24	44.146	3.392	73.023
Katuete	301	7330	87	18681	33	33.764	421	59.773
La Paloma	145	2672	50	11613	38	52.255	233	66.540
Mbaracayú	662	10010	63	15186	31	36.759	756	61.955
Minga Porá	637	9343	57	11245	18	27.410	712	47.997
Nueva Esperanza	683	10857	113	24560	41	56.065	837	91.481
Salto del Guairá	206	4857	92	19699	38	74.461	336	99.018
San Alberto	510	11385	96	22659	27	29.037	633	63.081
Santa Fé Del Paraná	212	4708	76	18734	24	31.869	312	55.310
Ypehú	849	6506	40	7843	28	70.003	917	84.352
<b>TOTAL:</b>	<b>10.455</b> (88,1%)	<b>122.917</b> (12,9%)	<b>993</b> (8,4%)	<b>220.604</b> (23,2%)	<b>422</b> (3,6%)	<b>607.387</b> (63,9%)	<b>11.870</b> (100%)	<b>950.904</b> (100%)

Fonte: Censo Agropecuário Nacional - CAN (2008). Organizado pelo autor.

As pequenas propriedades, representadas aqui pela área de 0,1 a menos de 100 ha, somaram um total de 10.455 estabelecimentos, representando um total de 88,1% dos estabelecimentos. Porém, apresentaram uma superfície total de 122.917 ha, o que em termos de porcentagem somaram apenas 12,9% da superfície total dos distritos analisados.

Os estabelecimentos entre 100 e 500 ha somaram um total de 993 propriedades com uma concentração de área total de 220.604 ha, o que correspondeu um total de 8,4% das propriedades e um total de 23,2% da superfície em ha.

Já os estabelecimentos com mais de 500 ha somaram um total de 422 propriedades, 3,6% do total dos estabelecimentos, porém concentraram uma área total de 607.387 ha, o que representou 63,9% da área total dos distritos analisados.

Outro dado revelado pelo último censo agropecuário de 2008 é que em diversos distritos, localizados inclusive na faixa de segurança nacional de 50 km, em que a legislação proíbe a venda ou propriedade de terras a estrangeiros, mais de 50% das terras encontram-se em mãos de produtores brasileiros, com destaque para Nueva Esperanza, com 58% e Katuete com 83% (MURARO, 2015).

Em território brasileiro, a classificação da estrutura fundiária leva em conta os módulos fiscais. De acordo com o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA, a classificação é definida pela Lei 8.629, de 25 de fevereiro de 1993 e leva em conta o módulo fiscal (e não apenas a metragem), que varia de acordo com cada município. Dessa maneira, a estrutura fundiária brasileira é assim classificada:

Em relação ao tamanho da área, os imóveis rurais são classificados em:

1. Minifúndio - é o imóvel rural com área inferior a 1 (um) módulo fiscal;
2. Pequena Propriedade - o imóvel de área compreendida entre 1 (um) e 4 (quatro) módulos fiscais;
3. Média Propriedade - o imóvel rural de área superior a 4 (quatro) e até 15 (quinze) módulos fiscais;
4. Grande Propriedade - o imóvel rural de área superior 15 (quinze) módulos fiscais (INCRA, 2018).

Nessa pesquisa, optou-se por agrupar a categoria de minifúndio com as pequenas propriedades. Nos municípios pertencentes a BP3, a maioria adota o valor de 18 hectares como módulo fiscal<sup>5</sup>. Dessa maneira, as pequenas propriedades correspondem aos estabelecimentos de 0,1 a 72 ha, as médias correspondem aos estabelecimentos entre 72 a 270 ha e as grandes propriedades são aquelas superiores a 270 ha.

Porém, o IBGE, no censo demográfico de 2006, não apresenta os dados em módulos fiscais, apenas fornece os dados em hectares. Afim de aproximar-se dessa classificação com base nos módulos fiscais, optou-se, nessa análise, em utilizar a seguinte classificação: de 0,1 a menos de 100 ha como pequenas propriedades, de 100 ha a menos de 500 ha como médias propriedades e acima de 500 ha como grandes propriedades. Essa classificação já foi utilizada no trabalho de Casagrande, 2014 (Quadro 08).

No que compreende à área de estudo, os dados correspondentes à distribuição de terras entre os municípios brasileiros evidenciaram uma situação completamente inversa. As pequenas propriedades representadas neste estudo com uma área entre 0,1 a menos de 100 ha, somaram um total de 29.609

---

5 Módulo fiscal é uma unidade de medida, em hectares, cujo valor é fixado pelo INCRA para cada município levando-se em conta: (a) o tipo de exploração predominante no município (hortifrutigranjeira, cultura permanente, cultura temporária, pecuária ou florestal); (b) a renda obtida no tipo de exploração predominante; (c) outras explorações existentes no município que, embora não predominantes, sejam expressivas em função da renda ou da área utilizada; (d) o conceito de "propriedade familiar". A dimensão de um módulo fiscal varia de acordo com o município onde está localizada a propriedade. O valor do módulo fiscal no Brasil varia de 5 a 110 hectares (EMBRAPA, 2019).

estabelecimentos e uma superfície total de 480.511 ha, o que corresponde a uma porcentagem de 93% do número de estabelecimentos e 48,9% da área total.

As médias propriedades entre 100 a menos de 500 ha somaram um total de 1.653 estabelecimentos com uma área total de 325.300 ha, representando uma porcentagem de pouco mais de 5% do total de estabelecimentos e uma superfície correspondente a 33,1%, em relação à área total dos municípios em análise.

Quadro 08 – Municípios da BP3 – Número e área de estabelecimentos agropecuários (2006).

Municípios – Brasil (2006)	De 0,1 a menos de 100 ha		De 100 ha a menos de 500 ha		Mais de 500 ha		TOTAL	
	Nº est.	Área (ha)	Nº est.	Área (ha)	Nº est.	Área (ha)	EST.	ÁREA
Cascavel	3659	50593	252	57148	38	31881	4034	148094
Céu Azul	683	13429	70	3411	5	4441	770	32055
Diamante D'Oeste	606	8159	49	9827	5	4975	663	24680
Entre Rios do Oeste	244	4992	15	1613	-	-	276	7221
Foz do Iguaçu	979	7439	56	14396	3	3390*	1044	25225
Guaíra	1062	16739	74	13275	7	3407	1196	35788
Itaipulândia	398	5008	25	6396	4	1863	428	15297
Marechal C. Rondon	2341	43466	66	10184	1	739*	2423	54389
Maripá	721	14561	39	6570	1	606*	774	21737
Matelândia	908	17057	57	11604	8	5881*	974	34542
Medianeira	1113	20812	41	7061	1	1340*	1165	29213
Mercedes	746	12645	20	3118	-	-	789	15764
Missal	1661	19895	26	4428	-	-	1709	24324
Nova Santa Rosa	619	10575	15	2551	-	-	635	13127
Ouro Verde do Oeste	427	8866	56	10508	8	9644	494	29017
Pato Bragado	384	4918	14	2639	-	-	415	7560
Quatro Pontes	457	8889	10	1066	-	-	467	10185
Ramilândia	602	9117	31	7030	5	2634	639	20770
Santa Helena	2300	28010	37	8294	5	3833	2414	41359
Santa T. do Oeste	429	7891	66	15859	9	5210	505	31842
Santa T. de Itaipu	355	6384	53	10697	4	2028	421	20797
São J. das Palmeiras	429	6033	32	6766	4	5940*	472	18739
São Miguel do Iguaçu	1856	29729	103	20927	7	8445	1990	59102
São Pedro do Iguaçu	752	12170	45	9478	5	2481	824	25482
Terra Roxa	1266	25560	142	32116	18	19531	1426	77206
Toledo	2885	57533	161	29488	17	13416	3067	103269
Tupãssi	1036	17300	39	7441	2	1682*	1078	26423
Vera Cruz do Oeste	691	12741	59	11409	5	2397	760	29571
<b>TOTAL:</b>	<b>29.609</b> (92,96%)	<b>480.511</b> (48,89%)	<b>1.653</b> (5,19%)	<b>325.300</b> (33,1%)	<b>162</b> (0,51%)	<b>135.764</b> (13,8%)	<b>31.852</b> (100%)	<b>982.778</b> (100%)

\* Os dados apresentados com esse símbolo foram obtidos a partir da subtração da área das pequenas e médias propriedades em relação da área total por município, pois nos dados do IBGE essa informação estava incompleta. Fonte: IBGE, censo agropecuário 2006. Organizado pelo autor.

Já as grandes propriedades de mais de 500 ha somaram apenas 162 estabelecimentos, o que correspondeu a 0,51% de todas as propriedades, porém, a soma da área total foi de 135.764 ha, representando 13,8% da superfície total dos municípios inseridos na BP3. Desse modo, a análise dos dados revelou modelos distintos de concentração de terras na área de estudo em ambos os territórios. Na bacia hidrográfica do Alto Paraná (PY), evidenciou-se uma grande concentração de terras em médios e grandes estabelecimentos, ou seja, 87,1% de toda a superfície analisada estava concentrada nas médias e grandes propriedades.

Em território brasileiro, na área que corresponde à bacia hidrográfica do Paraná 3, constatou-se uma maior concentração de terras nos pequenos e médios estabelecimentos de até 500 ha, somando um total de 82% de toda superfície agropecuária. Conforme se verá no histórico da ocupação do oeste paranaense, colonizadoras como a Maripá priorizaram a venda de pequenas propriedades na região, o que ajuda a explicar sua estrutura fundiária.

Para a área de estudo, também foram verificados os dados correspondente à distribuição das áreas relacionadas aos estabelecimentos agropecuários<sup>6</sup>. Nesta etapa, em ambos os territórios estudados, realizou-se um levantamento do total da área de estabelecimentos voltados para a agricultura e do total de área voltada à produção pecuária a nível de distrito (Paraguai) e de município (Brasil). Essa análise considerou a porcentagem da superfície (agricultura ou pecuária) em relação ao total da área dos estabelecimentos agropecuários (Figura 08).

Em território paraguaio, os distritos que possuíam as maiores áreas destinadas para a produção agrícola eram Francisco Caballero Alvarez, Nueva Esperanza e Santa Fé del Paraná, cada um com 67%, Minga Porá com 68% e Katuete com 89%. Os distritos que apresentaram as menores áreas destinadas à agricultura foram: Ypehú e Corpus Christi, respectivamente com 18% e 43%.

---

<sup>6</sup> No Brasil, um estabelecimento agropecuário é toda unidade de produção dedicada, total ou parcialmente, a atividades agropecuárias, florestais e aquícolas, subordinada a uma única administração: a do produtor ou a do administrador. Independente de seu tamanho, de sua forma jurídica ou de sua localização em área urbana ou rural, tendo como objetivo a produção para subsistência e/ou para venda, na Lavoura Temporária (IBGE, 2006).

No Paraguai “*Una finca agropecuaria para fines del Censo, comprende toda la tierra aprovechada total o parcialmente con fines agrícolas o ganaderos, mixtas y manejados por una persona sola o con la participación de otras, independientemente del título, condición jurídica, tamaño o situación. La definición no limita la extensión de la finca y ésta puede ser conocida bajo diferentes denominaciones: granja, estancia, propiedad, establecimiento, hacienda, tambo, quinta, plantación, explotación, etc*” (CAN, 2008).

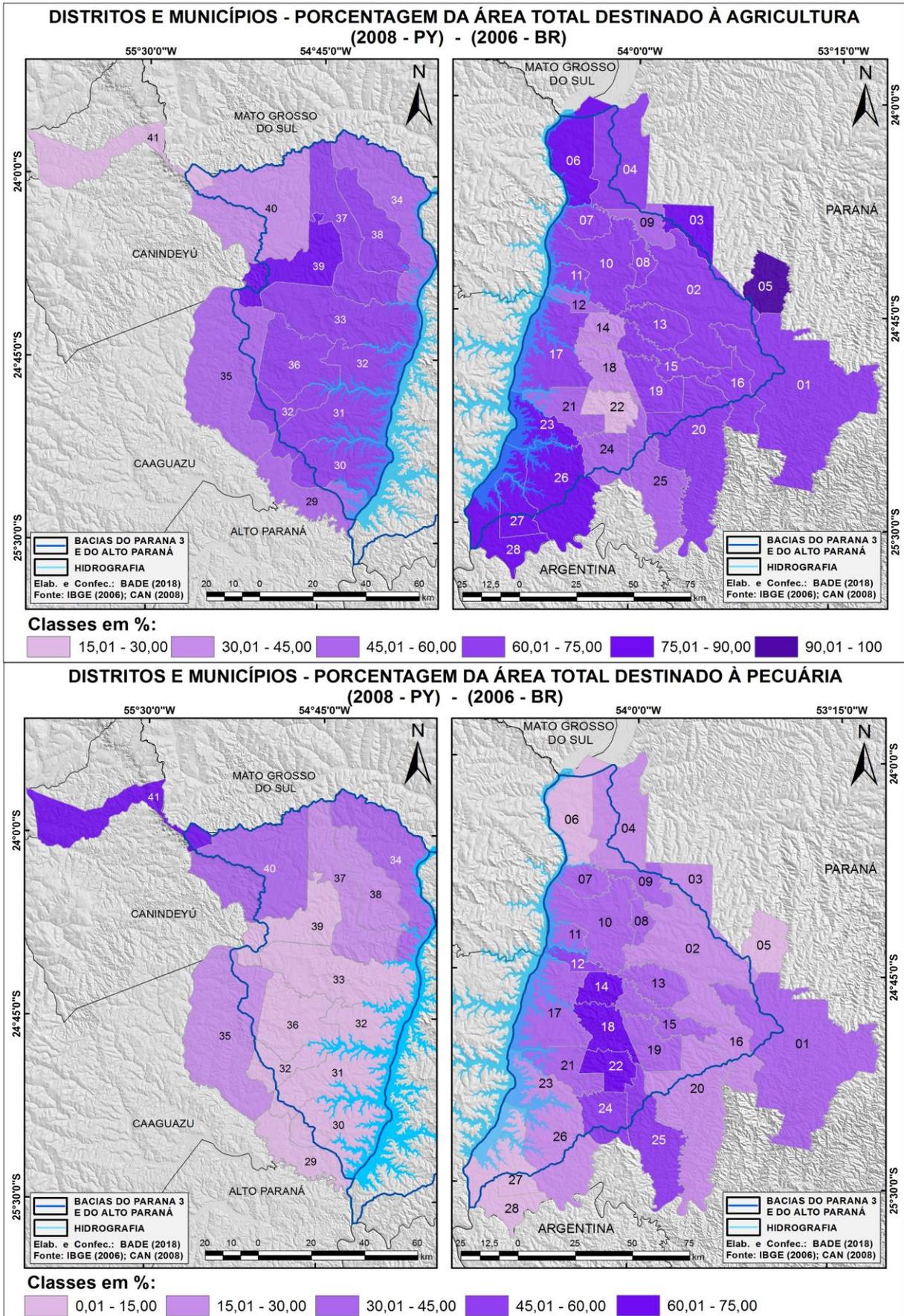


Figura 08 – Porcentagem da área total destinada à agricultura e à pecuária dos municípios e distritos das bacias hidrográficas do Paraná 3 e do Alto Paraná (IBGE, 2006; CAN, 2008).

Entre os distritos com as maiores porcentagens de áreas voltadas para a produção pecuária destacaram-se Saltos del Guaira (35%), Corpus Christi (41%) e Ypehú (64%). Já as menores porcentagens, foram evidenciadas nos distritos de Katuete (4%), Minga Porá (6%) e San Alberto (9%). Em território brasileiro, os municípios que apresentaram as maiores porcentagens de área voltadas para a produção agrícola foram: Santa Terezinha de Itaipu (85%), Guaíra (88%), Foz do Iguaçu (89%) e Tupãssi (93%). Já as menores áreas ficaram com os municípios de Ramilândia, São José das Palmeiras e Diamante D'Oeste, respectivamente com 22%, 32% e 34% da área total destinada à agricultura.

Em relação à agricultura na BP3, os municípios, em sua maioria, apresentaram porcentagens acima de 60% da área voltada para essa atividade. Somente os municípios de São José das Palmeiras, Diamante do Oeste e Ramilândia, apresentaram porcentagens da área total inferiores a 30%, sendo essa configuração em decorrência de uma maior dissecação do relevo. Ou seja, a morfologia, nessa região da bacia, torna-se um impedimento para a mecanização voltada a cultivos como o da soja e do milho, sendo sua exploração destinada, em maior parte, à produção pecuária.

Já na bacia do Alto Paraná, os distritos que apresentaram as menores porcentagens de área destinadas à agricultura foram Corpus Cristhi e Ypehú. Essa configuração pode estar relacionada ao predomínio de solos de textura arenosa e média derivados do arenito Caiuá. Nesses setores, verifica-se o uso das terras mais voltados para a produção pecuária em território paraguaio.

Foram elaborados também mapeamentos com a porcentagem da área total de estabelecimentos agropecuários destinada para o cultivo de soja e milho nos municípios e distritos presentes na área de estudo. Esses produtos agrícolas foram os que apresentaram maior importância econômica para a área de estudo, com destaque ainda para a produção total em toneladas e para a quantidade de superfície cultivada dessas duas culturas (Figura 09).

Em território paraguaio, os distritos que apresentaram as maiores porcentagens de áreas destinadas ao cultivo de soja foram: Santa Fe del Paraná e San Alberto, ambos com 65%, Francisco Caballero Alvarez com 70% e Katuete com 81% da superfície voltada a esse cultivo.

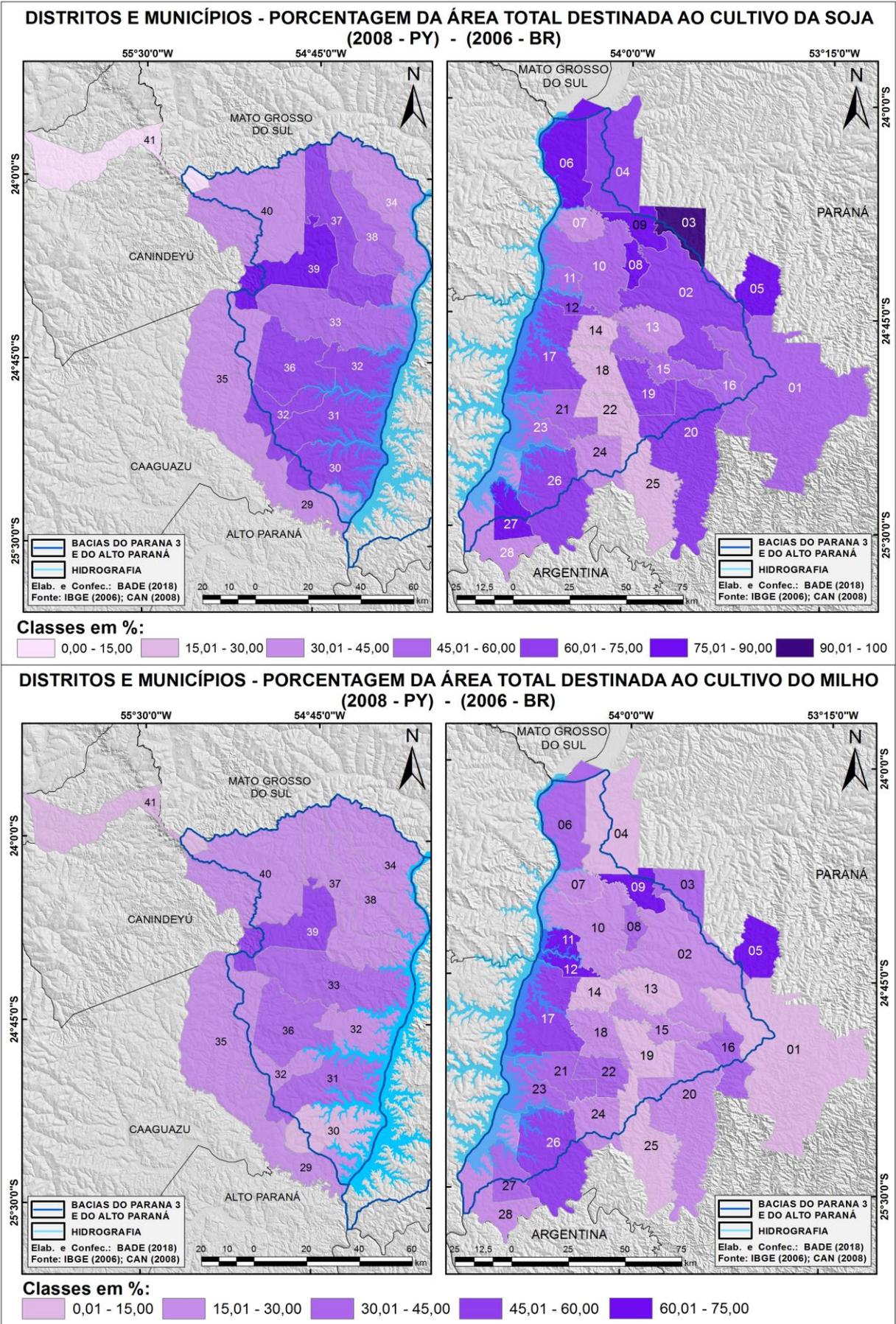


Figura 09 – Porcentagem da área total destinada ao cultivo da soja e do milho dos municípios e distritos das bacias hidrográficas do Paraná 3 e do Alto Paraná (IBGE, 2006; CAN, 2008).

Para o cultivo do milho, as maiores áreas foram evidenciadas nos distritos de Minga Porá, Mbaracayú e Katuete, respectivamente com 36%, 38% e 52% da superfície agropecuária total voltada a essa cultura.

Na área de estudo em território brasileiro, as maiores superfícies com o cultivo de soja foram evidenciadas nos municípios de Nova Santa Rosa (82%), Tupãssi (83%), Quatro Pontes (89%) e Maripá (92%).

Já o cultivo do milho apresentou as maiores áreas nos municípios de Tupãssi (60%), Pato Bragado (65%), Entre Rios do Oeste (69%) e Nova Santa Rosa, com 75% da superfície total destinada a esse cultivo.

Cabe destacar que tanto os dados correspondentes à superfície destinada à agropecuária, quanto os dados referentes à área total destinada ao cultivo da soja e do milho, correspondem ao ano do censo agropecuário de 2006, em território brasileiro, e ao censo agropecuário de 2008, em território paraguaio.

Foram organizados, também, os dados correspondentes à produção total em toneladas de milho e de soja para os distritos e municípios inseridos nas bacias hidrográficas em estudo (Figura 10).

Os distritos que mais se destacaram em relação à quantidade colhida de soja no Paraguai foram: San Alberto (153.886 ton.), Francisco Caballero Alvarez (163.333 ton.), Nueva Esperanza (197.704 ton.) e Corpus Christi (209.770 ton.).

Já as menores quantidades foram evidenciadas nos distritos de Ypehú e Hernandarias, respectivamente com 44.020 e 49.475 toneladas de soja colhidos em 2008.

Em relação à produção de milho, as maiores quantidades foram evidenciadas nos distritos de Mbaracayú, com 108.435 toneladas, Nueva Esperanza, com 112.659 toneladas e Corpus Christi, com 117.713 toneladas. Já os distritos que menos produziram foram: Ypehú (16.109 ton.), Santa Fé del Paraná (16.461 ton.) e Hernandarias (19.160 ton.).

Entre os municípios em território brasileiro que mais colheram soja destacam-se: São Miguel do Iguaçu, com uma produção de 85.943 toneladas, Terra Roxa, com 99.449 toneladas, Toledo, com 148.599 toneladas e Cascavel, com um total de 224.330 toneladas.

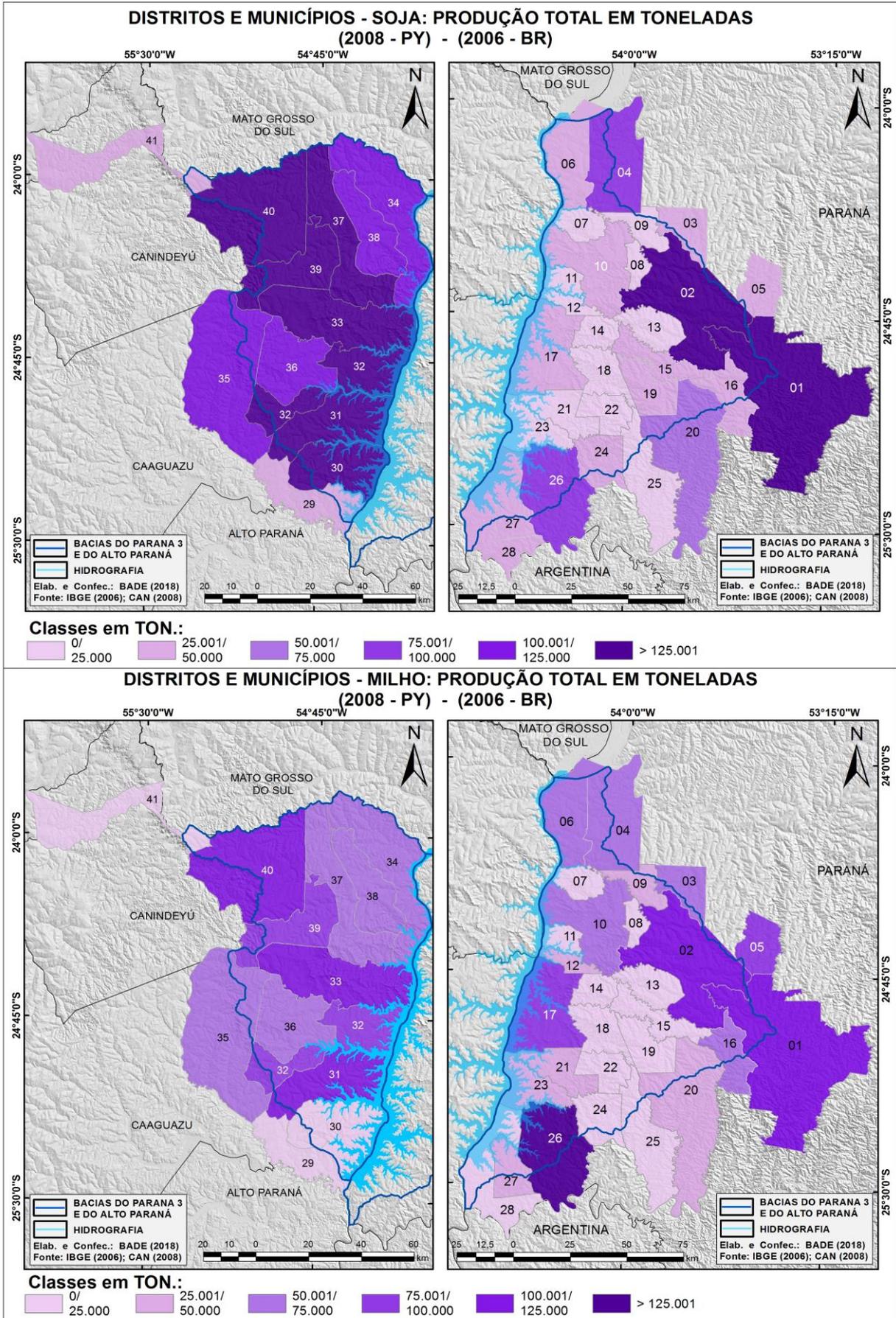


Figura 10 – Produção em toneladas da soja e do milho dos municípios e distritos das bacias hidrográficas do Paraná 3 e do Alto Paraná (IBGE, 2006; CAN, 2008).

Já as menores quantidades produzidas foram evidenciadas nos municípios de São José das Palmeiras, Pato Bragado, Diamante D'Oeste e Ramilândia, respectivamente com 3.741, 4.655, 6.930 e 7.350 de toneladas de soja colhidas.

Com base na produção de milho, os municípios que obtiveram a maior quantidade colhida foram: Santa Helena (85.200 ton.), Cascavel (101.266 ton.), Toledo (114.080 ton.) e São Miguel do Iguazu (134.329 ton.). Já os municípios que apresentaram as menores produções foram: São José das Palmeiras (5.261 ton.), Vera Cruz do Oeste (13.000 ton.), Matelândia (16.625 ton.) e Ramilândia (16.700 ton.).

No que se refere à produção de soja em toneladas, destaca-se uma maior produção, principalmente em território paraguaio. Dos treze distritos analisados, onze apresentaram uma produção superior a 100.000 toneladas. Já em território brasileiro, dos vinte e oito municípios, apenas dois apresentaram uma produção de soja superior a 100.000 toneladas. A soma total da produção nos distritos paraguaios alcançou a cifra de 1.693.184 toneladas. No Brasil, os municípios em estudo obtiveram uma produção total de 1.220.058 toneladas.

Em relação ao milho, a maior produção obtida foi observada nos municípios brasileiros, com um total de 1.269.158 face a 876.397 toneladas nos distritos em território paraguaio.

Também foram analisados os dados correspondentes à pecuária com base no efetivo do rebanho (cabeças) de suínos e aves<sup>7</sup> (Figura 11), rebanho bovino e gado leiteiro (Figura 12), tendo como base o ano de 2006, em território brasileiro, e o ano de 2008, em território paraguaio.

No Paraguai, os distritos que apresentaram a maior produção correspondente ao rebanho de suínos foram: Nueva Esperanza (7.315 cabeças), Corpus Christi (10.382 cabeças) e Itakyry (14.437 cabeças). Já os menores números correspondem aos distritos de La Paloma e Salto del Guairá, respectivamente com 2.000 e 2.028 cabeças de suínos.

---

7 Tanto no Brasil como no Paraguai o levantamento do efetivo de aves (galináceos) é composto pela soma de galinhas, galos, frangos, frangas e pintos, na data de referência da pesquisa (IBGE, 2006) – (CAN, 2008).

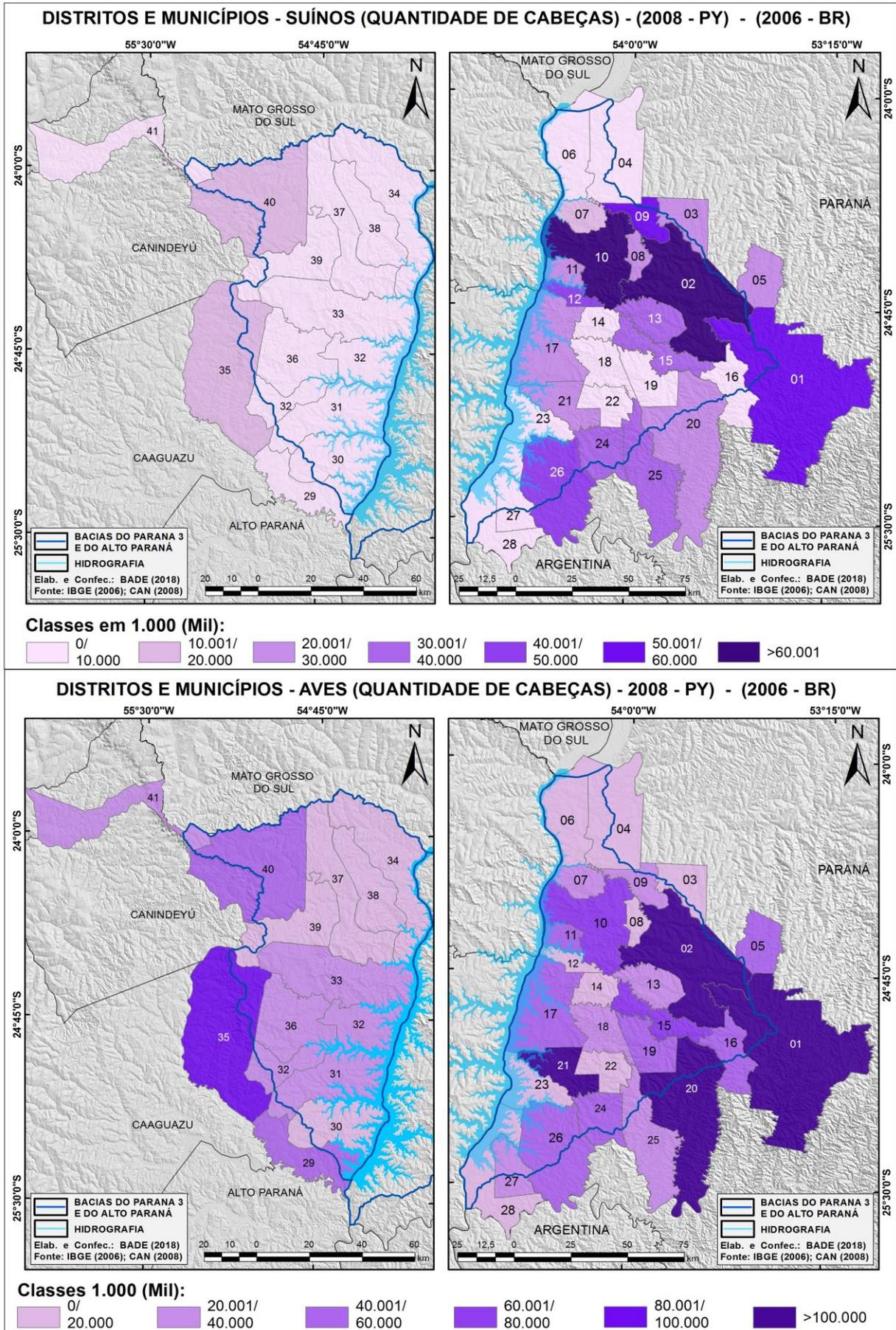
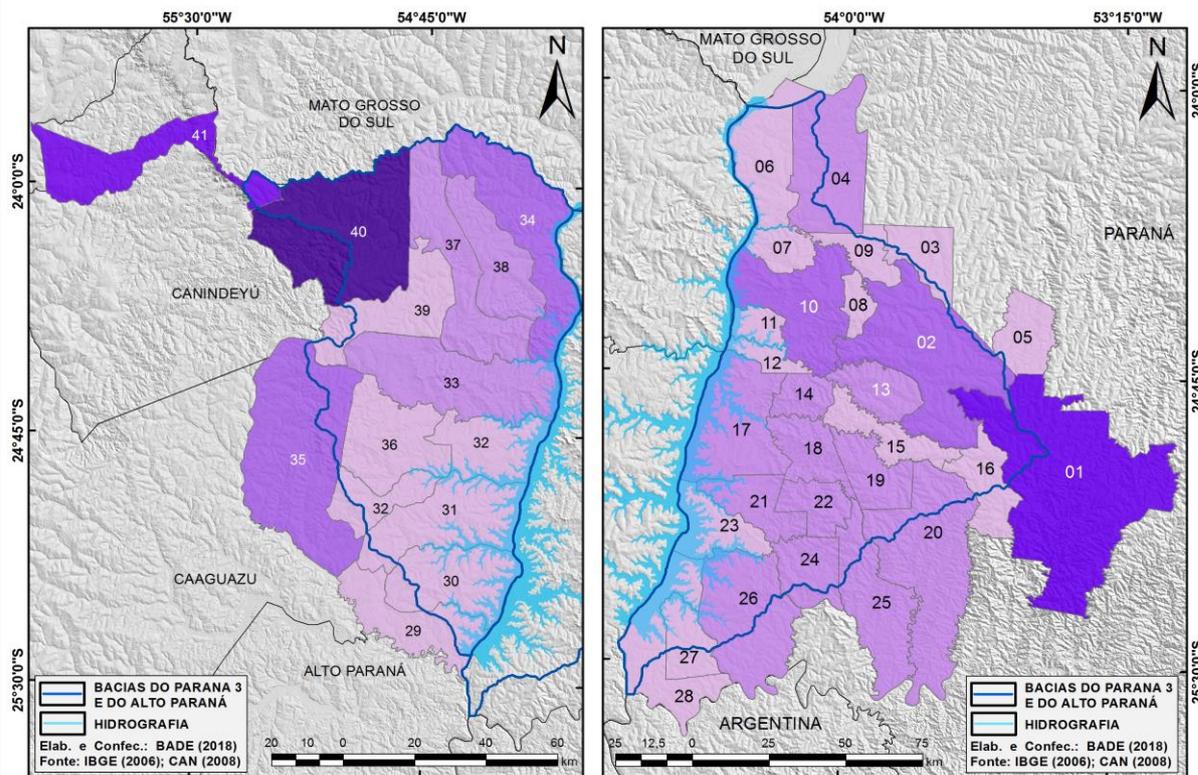


Figura 11 – Total de efetivos de suínos e aves dos municípios e distritos das bacias hidrográficas do Paraná 3 e do Alto Paraná (IBGE, 2006; CAN, 2008).

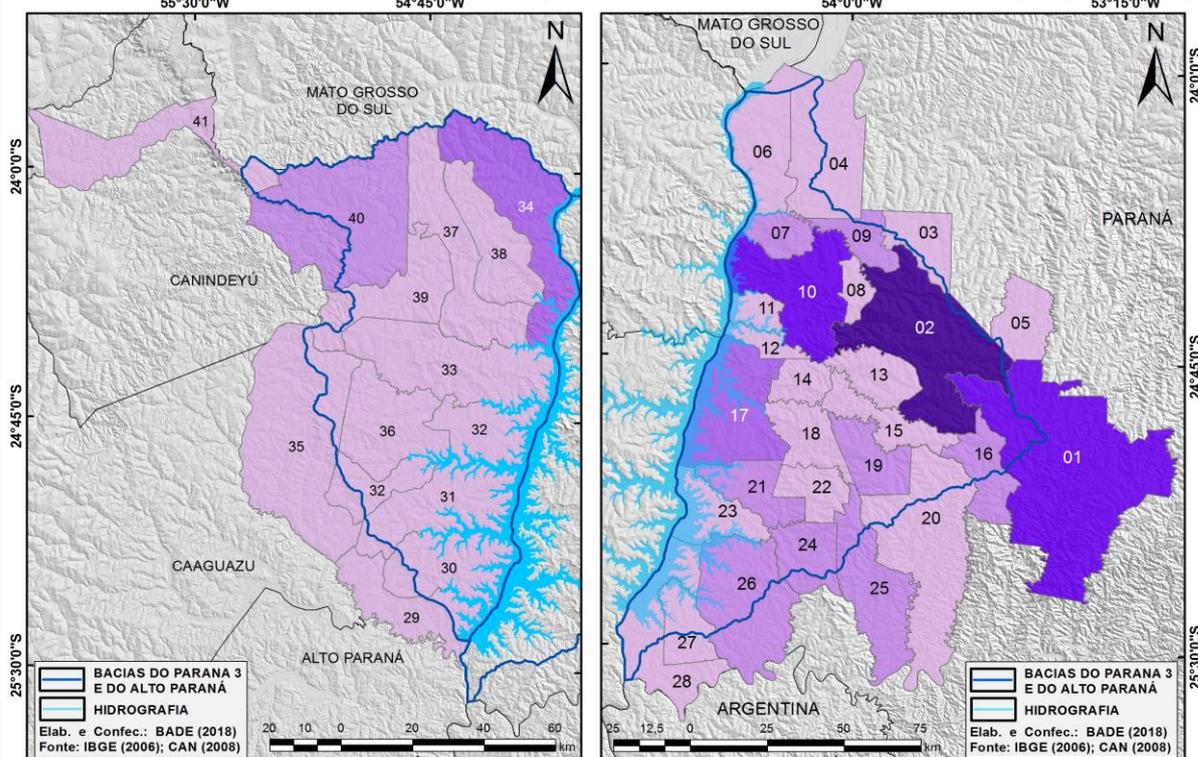
**DISTRITOS E MUNICÍPIOS - GADO BOVINO (QUANTIDADE DE CABEÇAS) - (2008 - PY) - (2006 - BR)**



**Classes em 1.000 (Mil):**



**DISTRITOS E MUNICÍPIOS - GADO LEITEIRO (QUANTIDADE DE CABEÇAS) - 2008 - PY) - (2006 - BR)**



**Classes 1.000 (Mil):**



Figura 12 – Total de cabeças de gado bovino e de gado leiteiro dos municípios e distritos das bacias hidrográficas do Paraná 3 e do Alto Paraná (IBGE, 2006; CAN, 2008).

Já na produção efetiva de aves, destacaram-se os distritos de Hernandarias (42.359 cabeças), Corpus Christi (50.714 cabeças) e Itakyry (98.363 cabeças). Os menores números foram evidenciados nos distritos de La Paloma e Salto del Guairá, respectivamente com 5.689 e 5.843 cabeças.

Na área de estudo, em território brasileiro, a produção pecuária com base no efetivo de suínos teve como maiores produtores os municípios de Nova Santa Rosa, com 58.700 cabeças, Marechal Cândido Rondon, com 150.300 cabeças e Toledo, com 402.177 cabeças. Os municípios de Santa Terezinha de Itaipu, Foz do Iguaçu e Ramilândia foram os que apresentaram os menores números, 1.650, 1.720 e 2.190 cabeças de suínos, respectivamente.

Toledo e Cascavel foram os municípios brasileiros que apresentaram maior efetivo de aves, sendo Toledo com um total de 1.100.000 cabeças e Cascavel com um total de 1.730.729. Já as menores quantidades do efetivo de aves foram observadas nos municípios de Guairá (4.100 cabeças), Foz do Iguaçu (3.900 cabeças) e Terra Roxa (3.000 cabeças).

Em relação ao efetivo total de suínos e aves, destaca-se que, na área de estudo em território brasileiro, esse efetivo se apresentou maior. Nos distritos paraguaios, a produção total de suínos foi de 73.679 cabeças e o de aves de 399.077. Enquanto nos municípios brasileiros o efetivo total de suínos foi de 1.118.612 cabeças e o de aves de 3.892.121.

Em território paraguaio, os distritos que apresentaram os maiores efetivos de gado bovino foram: Corpus Christi e Ypohú, com 110.570 e 96.331 cabeças, respectivamente. Em relação ao efetivo de gado leiteiro, os maiores números foram evidenciados no distrito de Saltos del Guairá, com 13.037 cabeças, e no distrito de Corpus Christi, com um total de 9.317 cabeças.

Na área de estudo, entre os municípios brasileiros com o maior número de cabeças de gado bovino estão Cascavel (88.787 cabeças), Toledo (52.975) e Marechal Cândido Rondon (49.585 cabeças). Esses municípios também foram os que apresentaram os maiores efetivos de gado leiteiro, sendo Toledo com 26.800 cabeças, Marechal Cândido Rondon com 24.800 e Cascavel com um total de 21.100 cabeças. No total, em território paraguaio o gado bovino somou 460.087 cabeças e o gado leiteiro 37.939 cabeças. Já em território brasileiro somou-se, para o gado bovino, 677.625 cabeças e para o gado leiteiro um total de 198.157 cabeças.

Assim, constata-se, à exceção do gado bovino, que é representativo no território paraguaio, que as atividades ligadas à pecuária são mais expressivas em território brasileiro, enquanto no leste paraguaio predominam atividades ligadas à agricultura (soja e milho).

Outro fator importante é que, em média, a superfície total e cultivada nos distritos paraguaios é maior do que a superfície cultivada nos municípios em território brasileiro. Essa diferença pode impactar diretamente na quantidade da produção de uma cultura, como é o caso da soja, que apresentou maior produtividade em toneladas na área de estudo em território paraguaio.

Buscou-se, portanto, analisar as principais características concernentes à agricultura e a pecuária nos municípios e distritos da área de estudo, pois, conforme elucidado, essas atividades são muito pertinentes para a economia de ambos os países. Constatou-se características diferentes principalmente em relação ao tamanho das propriedades, com predomínio de pequenas e médias propriedades na bacia do Paraná 3 e de médias e grandes propriedades na bacia do Alto Paraná. Essa diferença na estrutura fundiária de ambos os países tem relação direta com a forma de ocupação de cada território, conforme discussão apresentada a seguir.

#### **4 OCUPAÇÃO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO PARANÁ 3 (BRASIL) E DO ALTO PARANÁ (PARAGUAI): HISTÓRICO E USO DAS TERRAS ATUAL**

O processo de ocupação e povoamento ocorrido na região que compreende hoje as bacias hidrográficas do Paraná 3 e do Alto Paraná apresenta algumas singularidades, características únicas esboçadas pelos diferentes tempos e espaços ali produzidos. As mais diversas paisagens evidenciam a complexidade das relações socioespaciais em ambos os territórios estudados.

Essa complexa relação, em parte, reflete os diferentes atores sociais, econômicos e políticos responsáveis pela (re)produção desses territórios e que, a exemplo, evidenciam a disparidade nos diferentes períodos de colonização.

No oeste paranaense, o processo de ocupação e povoamento intensifica-se a partir da década de 1940 e se consolida entre as décadas de 1960 e 1970, marcado principalmente pelas companhias colonizadoras, o que confirma a influência e o interesse por parte de empresas privadas nesse processo. 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.

Já no leste paraguaio, o processo pioneiro de colonização e ocupação teve seu início a partir da segunda metade da década de 1960, sendo marcado pela facilidade de acesso a terras férteis e baratas, incentivado pela política militarista do governo Stroessner. As décadas seguintes serão marcadas principalmente pela forte concentração de terras, em grande parte, exploradas por proprietários brasileiros.

Cabe destacar que, anteriormente ao processo de ocupação efetivado no decorrer do século XX, algumas trajetórias históricas, como as missões jesuíticas e as obragens apresentam grande relevância, pois evidenciam diferentes conjunturas fronteiriças que remontam a períodos de ocupação portuguesa e espanhola, a partir do século XVI. Esses episódios merecem destaque, pois auxiliam a compreensão da atual conjuntura e dinâmica socioambiental no contexto regional.

Os períodos históricos, econômicos e ambientais, evidenciados no oeste paranaense e no leste paraguaio, desencadearam uma sucessão de fases marcadas por transformações significativas nas formas de produção desse espaço. Essas transformações se refletem particularmente na evolução e na organização

multitemporal da paisagem no âmbito territorial das bacias hidrográficas do Paraná 3 e do Alto Paraná.

#### 4.1 MISSÕES JESUÍTICAS, OBRAGES E A COLÔNIA MILITAR DE FOZ DO IGUAÇU

Os primeiros capítulos da história, importantes para a compreensão da organização e evolução territorial da área de estudo, decorrem do início do século XVI. Nesse sentido, tornam-se relevantes algumas leituras antecedentes à efetiva colonização das regiões leste dos departamentos de Canindeyú e Alto Paraná e da região oeste do estado do Paraná.

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 (2002, p. 04):

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.

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 de garantir a ocupação dos territórios até então demarcados pelo tratado entre Portugal e Espanha. Essa preocupação deu origem aos primeiros portos e povoados, como Buenos Aires, Asunción e, em território compreendido hoje como o estado do Paraná, Ontiveros, Ciudad Real, Tambo e Villa Rica del Espiritu Sanctu (Figura 13), “[...] criados com o objetivo de proteger as fronteiras das investidas dos bandeirantes paulistas” (HAHN; MORIGI, 2015, p. 257).

---

<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.

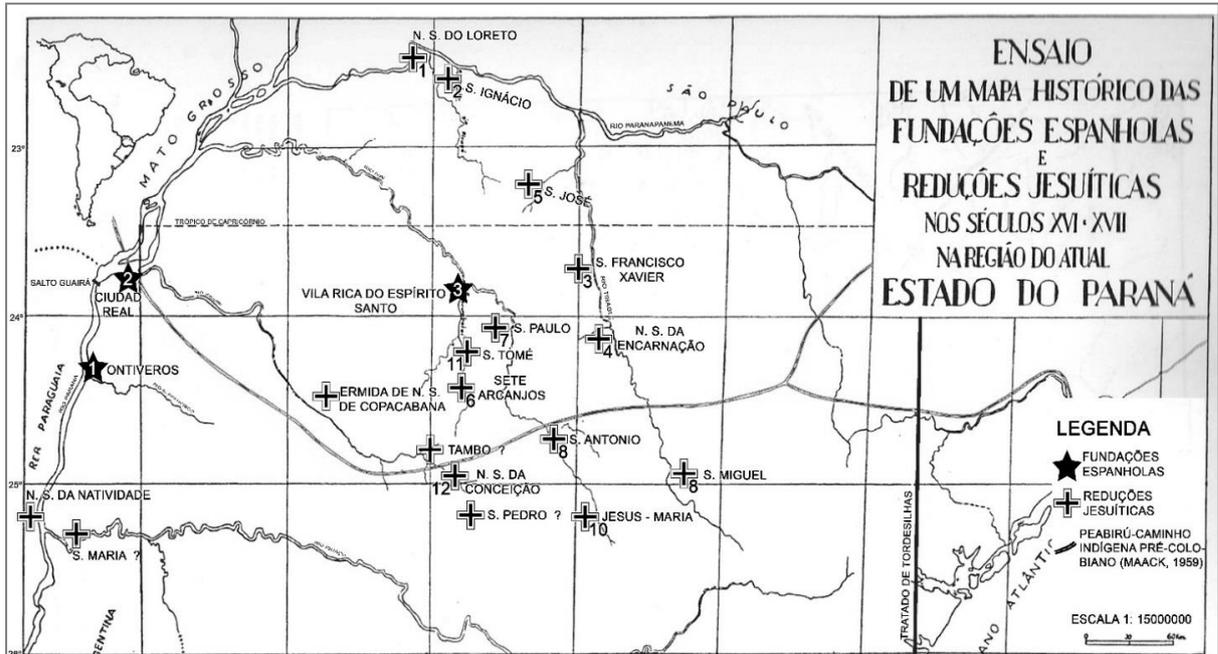


Figura 13 – Mapa histórico das fundações espanholas e reduções jesuíticas nos séculos XVI e XVII. Fonte: adaptado de Chmyz (1963).

No decorrer do século XVI, alguns povoados progrediram enquanto outros decaíam e eram abandonados logo nos primeiros anos após sua fixação, seja pela precariedade das ocupações, seja pelos ataques sofridos pelos povos indígenas. Colodel (2002, p. 06), ao relatar sobre os acontecimentos nesse período, destaca que:

A conquista das terras do Prata não se dava de maneira pacífica, embora os primeiros contatos entre as tropas de João Ayolas e os índios tivessem sido relativamente pacíficos. Os espanhóis logo abandonaram a política da boa vizinhança e passaram a investir brutalmente sobre as tribos indígenas, utilizando-se para tanto de métodos sanguinários. Aldeias eram completamente destruídas pela passagem dos espanhóis. Os homens eram assassinados e as mulheres violentadas. Nem mesmo as crianças eram poupadas. Os naturais da terra se revoltaram e passaram a combater desesperadamente os invasores de além mar. Não demorou muito para que todas as povoações fundadas pelos espanhóis sofressem o assédio belicoso dos indígenas. Muitos dos seus habitantes foram mortos e o restante teve que se abrigar em Buenos Aires.

Nesse período, evidenciam-se intensos conflitos entre tribos nativas e conquistadores espanhóis, esses interessados no saque de suas riquezas e na posse do território dessa 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, tinham o objetivo de

catequizar os indígenas nos vastos territórios conquistados por portugueses e espanhóis. É nessa conjuntura que se amplia a presença da coroa espanhola, no que viria a se tornar, mais tarde, as regiões oeste do estado do Paraná e leste do Paraguai Oriental.

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 bandeirantes<sup>2</sup>, os quais, oriundos de terras de São Vicente, 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 Guairá 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 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).

Em território paraguaio, na região onde hoje se localiza a cidade de Salto del Guairá, as tentativas para estabelecer missões jesuíticas foram frustradas devido aos ataques dos bandeirantes. As reduções foram estabelecidas posteriormente

---

<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.

mais a sudeste desse país e a jusante dessa extensa região de fronteira, hoje estabelecida entre Brasil e Paraguai (NICKSON, 2005, p. 220).

Desse modo, até meados do século XVII, as investidas pelos portugueses sobre as reduções jesuíticas levaram-nas a ruínas. Tais reduções jamais foram reconstruídas. Além dos portugueses, também os espanhóis atacavam 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. Localizadas no extremo norte das terras paranaenses, essas reduções 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 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 à 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 com o rio Paraná como fronteira natural, entre terras portuguesas e espanholas.

Sobre o território paraguaio, Nickson (2005) relata os acontecimentos da região de fronteira oriental, referida por ele como RFO, nas décadas seguintes:

*[...] la espesa serla de la RFO permaneció en gran parte inexplorada, a excepción de algunas expediciones militares para combatir la penetración brasilera, como la de 1776, cuando tropas provenientes de Asunción expulsaron a los brasileros del poblado de Igatimí, en el Departamento actual de Canendiyú. La actividad económica en la RFO durante el período Colonial y el período nacionalista de la post guerra (1814-65), se redujo a la recolección de yerba mate (té Paraguayo) en los alrededores de la guarnición de Curuguaty (NICKSON, 2005, p. 220).*

A partir da segunda metade do século XIX, período já posterior à independência do Paraguai (1811) e do Brasil (1822), essa extensa região de fronteira passa a vivenciar uma nova dinâmica econômica representada agora pela exploração da madeira e da erva-mate.

No Paraguai, entre os anos de 1824 e 1825, as terras que estavam sob o domínio da igreja e de grandes latifundiários passaram para as mãos do Estado. Nesse período, o Estado passou a ser proprietário de 80% das terras do país, o que totaliza mais da metade da região do Paraguai Oriental e de todo o Chaco (YALUFF, 2006). Conforme relata a autora, nesse período:

*La economía se basaba en la autosuficiencia con un mercado interno pequeño; la producción de yerba mate, tabaco y madera se limitaba al consumo interno. El comercio exterior lo realizaba el Estado a través de Itapúa (hoy Encarnación), y era obstaculizado por las trabas impuestas por Argentina a la navegación.*

*En 1850 el Estado era dueño de casi la totalidad de la superficie y de todas las fuentes de riquezas, el comercio de productos forestales y otros bienes de exportación como el algodón, tabaco y frutales.*

*Estas condiciones se mantuvieron hasta la Guerra contra la Triple Alianza (1864-1870). Cuando ésta finalizó, se establecieron las fronteras nacionales que se mantienen hasta la actualidad (YALUFF, 2006, p. 45-46).*

Posteriormente à derrota paraguaia na guerra da Tríplice Aliança entre os anos de 1865 e 1870, houve a venda de grandes quantidades de terras, da região de fronteira oriental, a preços muito baixos. Nos anos de 1883 e 1885 foram promulgadas as leis que permitiram a venda de terras fiscais. Estima-se que 77% das terras do Paraguai Oriental, entre 1884 e 1914, encontrava-se em domínio de especuladores e de investidores estrangeiros (YALUFF, 2006).

Com isso, grandes empresas estrangeiras foram beneficiadas, entre elas a companhia Anglo-Argentina Industrial Paraguaia, criada em 1886 e voltada para a exploração da erva-mate em território paraguaio (NICKSON, 2005, p. 221).

Em território brasileiro, surge a preocupação do governo em assegurar os limites fronteiriços entre Brasil, Argentina e Paraguai com a implantação da Colônia Militar do Iguazu (Figura 14). Havia o interesse do Estado em promover o abrasileiramento, como também de assegurar os limites político-administrativos daquela região.

Assim, criou-se uma comissão, chefiada pelo engenheiro capitão Belarmino Augusto de Mendonça Lobo, a qual objetivava a abertura de uma via de ligação entre Guarapuava e a foz do rio Iguazu. Tendo como centro de operações o núcleo urbano de Guarapuava, em 1889 foi criada a primeira expedição militar que deu início à abertura das picadas em direção às margens do rio Paraná (WACHOWICZ, 1987). Chefiada pelo engenheiro militar e 2º tenente José Joaquim Firmino, a expedição encontrou sinais de 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).

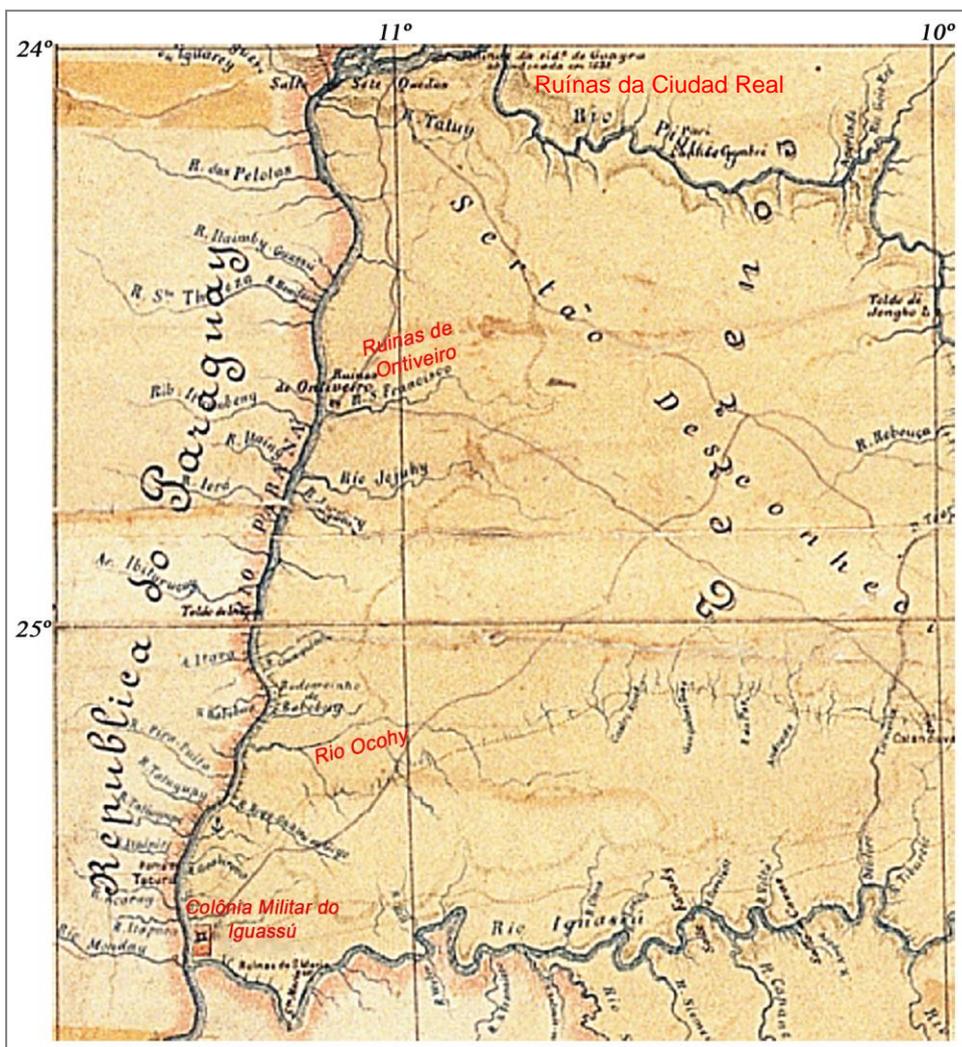


Figura 14 - Recorte do mapa histórico do estado do Paraná (1896). Destaque para a localização da Colônia Militar do Iguaçu, Rio Ocohy, as ruínas de Ontiveiro e as ruínas da Ciudad Real. Fonte: Coletânea de Mapas Históricos do Paraná. Disponível em: [http://www.itcg.pr.gov.br/arquivos/livro/mapas\\_itcg.html](http://www.itcg.pr.gov.br/arquivos/livro/mapas_itcg.html).

Antes mesmo de chegar à foz do rio Iguaçu, os membros da comissão foram surpreendidos em próprio território paranaense, com as frentes de exploração da erva-mate: “Esta frente, impulsionada da Argentina, já havia ultrapassado as fronteiras internacionais, e penetrado ilegalmente em território brasileiro” (WACHOWICZ, 1987, p. 23).

O ofício dirigido pelo 1º tenente Antonio Batista da Costa Junior ao chefe da comissão, capitão Belarmino Augusto de Mendonça Lobo, que informava sobre as primeiras expedições voltadas para aberturas de picadas e datadas de junho de 1889, assinala, 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 deihes 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).

Os episódios anteriormente mencionados demonstram uma região ocupada por povos nativos e por civilizações estrangeiras que buscavam nessas regiões a exploração da madeira nativa e da erva-mate. Conforme o relatório apresentado por Belarmino Augusto de Mendonça Lobo<sup>3</sup>, datado de 1889, referindo-se à recente região criada da Colônia Militar do Iguaçu, pouco mais de 28% da população nesse período era brasileira.

Sobre a margem esquerda do Paraná, entre a foz do Ocohy e do Iguassú em uma linha de cerca de 50 kilometros, foram encontrados 35 fogos, habitados por 324 almas, sendo 188 paraguayos, 93 brasileiros, 33 argentinos, 5 francezes, 2 orientaes, 2 hespanhões 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.

---

<sup>3</sup> Militar diplomado em engenharia, ciências físicas e matemática, em junho de 1885, Belarmino Mendonça, passou a fazer parte do Estado-Maior do Exército. Quando, por decisão do governo imperial, foi instalado um posto militar na foz do rio Iguaçu em 1888, foi escolhido para fundar a colônia posteriormente denominada Foz do Iguaçu, efetivando a ocupação da área em novembro de 1889.

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, nessa região, e a falta de interesse e fiscalização do Estado brasileiro atraíram os primeiros exploradores da erva-mate. Como evidenciado no relatório, havia na Colônia Iguazu grande quantidade de estrangeiros, principalmente paraguaios e argentinos. Os brasileiros, que correspondiam à 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 dessa região, tanto pelo tamanho da área quanto pelo pequeno número de efetivos militares presentes na colônia. O que se viu foi uma crescente presença de argentinos e paraguaios que buscavam a exploração de extensas áreas às margens do rio Paraná (MYSKIW, 2009).

Paraguaios 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).

Nesse período, o comércio da erva-mate e da madeira destinava-se especialmente para as populações argentinas, visando à comercialização para o mercado de Buenos Aires e de Santa Fé. Os produtos eram transportados por embarcações a vapor pelo rio Paraná, onde seguiam em direção aos portos argentinos (RIPPEL, 2005, p. 75; FREITAG, 2007, p. 194).

Freitag, referindo-se ainda à Colônia do Iguazu 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 pesem 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 Iguazu (FREITAG, 2007, p. 195).

Nas últimas décadas do século XIX e no início do século XX, acentua-se a devastação das florestas às margens do rio Paraná, caracterizada pela extração da madeira, pela exploração da erva-mate, principalmente por trabalhadores paraguaios e argentinos, e pela intensa concentração de terras, gerenciadas em grande parte pela presença de grandes companhias.

As atividades voltadas para a exploração da madeira, raramente penetravam grandes distâncias mata adentro, além dos portos localizados nas margens do rio Paraná. Tanto em território brasileiro como em território paraguaio, as vias de comunicação eram praticamente inexistentes, com destaque no Brasil somente para a precária via de ligação entre a Colônia de Foz do Iguaçu com Guarapuava. 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.

Apesar do difícil acesso por vias terrestres, na região de fronteira do Paraguai Oriental, grandes companhias tornam-se detentoras de amplas extensões de terras, com destaque para a companhia Anglo-Argentina Industrial Paraguaia. No ano de 1911, essa companhia tornou-se a maior proprietária de terras do Paraguai Oriental com aproximadamente 17% de sua área total (NICKSON, 2005, p. 221).

Outros dois grandes proprietários merecem destaque: o francês Domingo Barthe que possuía 1.875.000 ha de terras, na região do Alto Paraná, e também possuía e operava barcos a vapor nas hidrovias no rio Paraguai, entre Buenos Aires e Asunción; e a companhia Matte Laranjeira. Essa última, de origem brasileira, adquiriu em 1902 uma área de 800.000 ha nos arredores de Salto del Guairá. Em 1911, a companhia empregava 1.000 trabalhadores e utilizava aproximadamente 8.000 burros para o transporte da erva-mate (NICKSON, 2005, p. 222).

Caracterizada pela concentração de terras e pela mão de obra, em sua grande maioria, de trabalhadores paraguaios, a exploração da erva-mate nessa região de fronteira, dinamizadas por grandes companhias, organizou-se por domínios rurais conhecidos como *obrages*. Wachowicz (1987, p. 44) destaca que

A chamada *obrage* foi uma propriedade e/ou exploração, típica das regiões cobertas de matas subtropicais, em território argentino ou paraguaio. O interesse fundamental de um *obragero* não era a colonização em regime de pequena ou média propriedade, nem o povoamento de suas vastas terras. Seu objetivo precípua era a extração da erva mate, nativa da região, bem como da madeira em toros, abundante na mata nativa, subtropical. A *obrage* portanto, estava ligada ao binômio extrativista: mate-madeira. Essa exploração típica desde o início do século passado na Argentina e no Paraguai, penetrou de forma natural e espontânea, pelos vales navegáveis do Paraná e Paraguai. Como o controle geoeconômico da navegação do sistema do Prata pertencia à Argentina, foram os *obrageros* desta nação, os principais responsáveis pela introdução desse sistema em território brasileiro, ou mais especificamente: paranaense e mato-grossense.

Nas obrages, o único interesse era a exploração intensiva dos recursos naturais encontrados em seus domínios e que possuísem 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).

Nesse sistema, os trabalhadores eram conhecidos como *mensus*<sup>4</sup> e viviam em 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; MORIGI, 2015, p. 262). Figueiredo (1937, p.111-112) ao se referir a Don Alica, um dos grandes proprietários de terras na região oeste, relata:

A propriedade de D. Alica era citada como o padrão das barbaridades sofridas pelos seus "mensus".

Falam que antigamente êle e seu cunhado Santa Cruz trabalhavam com cêrca de dois mil mensus e que, ao raiar da madrugada, de chicote em punho, faziam levantar os pobres homens a vergastadas. O trabalho insano se desenvolvia de sol a sol e a alimentação muito parca era constituída pelo "lócro" (comida feita com milho) e o "tererê" (mate cozido com água).

Santa Cruz era um verdadeiro monstro. Ali naquele belo recanto, êle tiranizava pobres empregados, prostituindo esposas, estuprando muitas meninas de 8 ou 9 anos de idade, vergastando a chicote as faces dos seus mensus, muitas das vezes quase mortos de fome...

Muitos se internavam na mata, cansados de sofrer e não mais voltavam, nem deles se tinham mais notícias. Com certeza morriam na floresta à míngua ou caçados por alguma brava féra.

Os *obrageros* também não tinham o interesse de que essas regiões fossem povoadas, seja pela garantia da continuidade desse sistema, seja para evitar o conhecimento das atrocidades impostas aos *mensus* pelos proprietários de terra, o que acabou postergando a colonização dessa vasta região de fronteira. A falta de fiscalização e da presença brasileira na região, até a metade do século XX, tornou-se facilitadora para a penetração das *obrages*, tanto do lado brasileiro quanto do paraguaio (WACHOWICZ, 1987).

A grande disponibilidade de mão de obra utilizada nas *obrages* não era brasileira. Em sua grande maioria, a mão de obra era de origem paraguaia, os denominados *guarani modernos*, descendentes de índios aldeados pelas missões

---

4 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).

jesuíticas que se estabeleceram em séculos anteriores por essas vastas regiões (WACHOWICZ, 1987).

Nos primeiros anos do século XX, as terras localizadas no extremo oeste paranaense e leste dos departamentos de Canindeyú e Alto Paraná passam a ser amplamente administradas pelas *obrages*. Utilizando como via principal o rio Paraná, paraguaios e argentinos usavam embarcações a vapor conhecidas como “vapores”, controlando a navegação nessa vasta região. “O *obragero* argentino descobria jubiloso que seus navios tinham direito de navegar no rio Paraná, acima da Foz do Iguaçu: Acordos internacionais lhe garantiam esse comportamento” (WACHOWICZ, 1987, p. 45). A exploração das vias fluviais foi fundamental para o sucesso das *obrages* em ambos os territórios e surgiram em função da extração vegetal (COLODEL, 2002, p. 28).

No Brasil, o declínio das *obrages* inicia a partir da década de 1930 com a diminuição das exportações de erva mate para Argentina: “A Argentina havia plantado numerosos ervais artificiais em Misiones. Começava este país a abastecer-se a si mesmo” (WACHOWICZ, 1995, p. 231).

É nesse período também que a região oeste paranaense passa por um processo de nacionalização pelo governo brasileiro. Devido ao baixo número de brasileiros nessa região, surgem novos discursos como a proposta de “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; MORIGI, 2015, p. 264).

Wachowicz (1995, p. 236) relata que, após a revolução de 1930, o interventor no Paraná, general Mário Tourinho, adotou as seguintes medidas para o município de Foz do Iguaçu, com o objetivo de nacionalizar a fronteira oeste paranaense:

a – todos os documentos que entrassem na Prefeitura Municipal só seriam despachados se redigidos em português;

b – todos os anúncios comerciais, listas de preços, avisos, só seriam permitidos se escritos em português;

c – os impostos e taxas só seriam cobrados se fossem pagos em moeda brasileira.

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).

No Paraguai, com a diminuição da demanda externa pela compra da erva mate na década de 1940, e com as frequentes restrições impostas pela Argentina nas exportações de madeira, toda a região da fronteira oriental passa a perder o seu dinamismo propiciado pela exploração da erva mate durante a primeira metade do século XX (NICKSON, 2005, p. 223).

A estrutura territorial que até então era centralizada na exploração da madeira e da erva mate passa a vivenciar novas dinâmicas, marcadas agora pela efetiva colonização, tanto em território brasileiro quanto em território paraguaio, e por grandes alterações na estrutura e no funcionamento das unidades de paisagens em estudo.

#### 4.2 A “MARCHA PARA O OESTE”: COLONIZAÇÃO E OCUPAÇÃO DO OESTE PARANAENSE

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’, difundida entre historiadores, geógrafos, sociólogos, políticos e pelas próprias companhias colonizadoras, tornou-se, a partir da década de 1930, um ponto de partida para a colonização dessa região. Nesse 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, 1987; WACHOWICZ, 1995; MAGALHÃES, 1996; PFLUCK, 2002; LIMA, 2004; GREGORY, 2007; PRIORI *et al.*, 2012; BECKER e CARVALHAL, 2012) demonstram que os momentos histórico-econômicos mais importantes ocorreram a partir da década de 1940 (início do processo de colonização), gerando uma sucessão de fases marcadas por transformações significativas nas formas de produção desse espaço, que se refletem na evolução e na organização da paisagem. A análise do material

bibliográfico permite identificar três grandes períodos representativos em termos de alterações estruturais, históricas, econômicas, sociais e mesmo ambientais da região:

- Primeiro período (1940 – 1970) – Colonização e expansão das frentes agrícolas;
- Segundo período (1970 – 2000) – Tecnificação da agricultura, formação do lago de Itaipu, migração campo-cidade e urbanização;
- Terceiro período (2000 – dias atuais) – Expansão urbana e agroindustrial.

Esses grandes períodos históricos, econômicos e ambientais desencadearam uma sucessão de fases marcadas por transformações significativas nas formas de produção desse espaço, que se refletem na evolução e na organização da paisagem na BP3.

Rippel (2005, p. 79) destaca que, até a década de 1940, a região oeste se manteve isolada durante séculos. Nesse período, Foz do Iguaçu (Figura 15) era o único município da região “[...] mantido muito mais por interesses estratégicos militares de garantia mínima da fronteira, do que de efetiva ocupação populacional”.

Até 1940, a região centro-oeste do Paraná permanece pouco explorada. Com poucos municípios instalados, essa extensa região passou, nas décadas seguintes, por intensas transformações, tanto populacionais, com destaque para os fluxos migratórios, quanto na alteração de suas paisagens (devastação da floresta pluvial).

Autores como Wachowicz (1987, p. 183), Germani (2003, p. 24), Rippel (2005, p. 80), assim como o IPARDES (2003), destacam a ocorrência de pelo menos dois fluxos migratórios em direção à região oeste paranaense. Um, em menor escala, oriundo da região norte do estado constituído por contingentes populacionais decorrentes da crise do café e sua substituição por atividades que demandam menos mão-de-obra. Conforme esclarece Germani (2003, p. 24), essa população deslocou-se para a “Região Oeste e Extremo-Oeste do Paraná para trabalhar, em sua grande maioria, como peões ou arrendatários nas fazendas”. O outro fluxo, proveniente do Rio Grande do Sul, foi o de maior importância e caracterizou-se pela preferência dada, em sua maioria, à vinda dos colonos gaúchos que foram atraídos pela oportunidade de adquirir áreas de terra de forma facilitada, trazendo consigo a experiência agrícola do Rio Grande do Sul (WEIRICH, 2004).

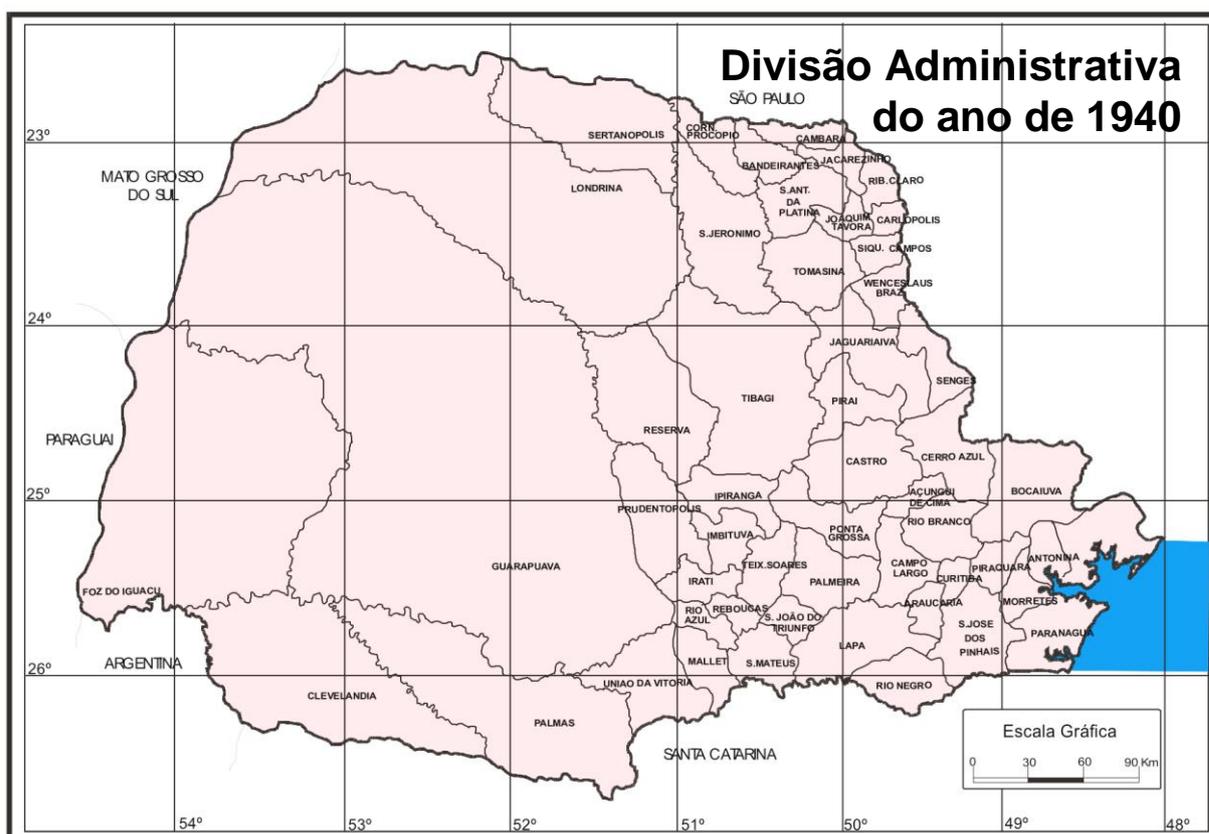


Figura 15 – Paraná: divisão administrativa do ano de 1940. Fonte: ITCG, 2003.

Limitada pela oferta de terras no estado do Rio Grande do Sul:

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).

Getúlio almejava a criação de dois territórios (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.

Nessa nova fase, implementada pelo governo de Getúlio Vargas, além da exploração da madeira, é incorporada à 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).

No Paraná, após a emancipação política em 1853, os governos responsáveis pelas terras devolutas, distribuíam-nas, privilegiando sempre as grandes empresas colonizadoras: “As grandes empresas representavam, acima de tudo, o interesse do capital e detinham prioridade para demarcar e revender as terras” (PRIORI *et al.* 2012, p. 79). Essa forma de colonização e de ocupação demonstra o interesse por parte de empresas privadas, o que leva a concluir que os investimentos capitalistas, em sua grande maioria, contribuíram e foram fundamentais na construção da região oeste do estado do Paraná (MAGALHÃES, 2008).

Colodel (2002, p. 42) apresenta assim a sequência dos principais fatos que marcaram esse processo de ocupação:

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 à extração da madeira, à indústria e à venda de terras (PRIORI *et al.*, 2012, p. 82).

As colonizadoras buscavam, num primeiro momento, a exploração e a comercialização da madeira com alto valor econômico, voltadas, 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 à agropecuária (GREGORY, 2002, p. 91).

Com a retirada da madeira, os colonos deram início ao plantio de hortelã, à agricultura de subsistência e à suinocultura (GERMANI, 2003). Nesse período, destacam-se os projetos de colonização idealizados pela Companhia Madeireira e Colonizadora do Rio Paraná S.A. – Maripá, 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).

Constituída por acionistas gaúchos, a empresa Maripá adquiriu terras da Fazenda Britânia (Figura 16) que pertencia a companhia inglesa Compañia Maderas del Alto Paraná<sup>5</sup>. 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).

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), além de enaltecer as vantagens naturais em adquirir terras no oeste paranaense. Conforme propagado pela Maripá e como atesta Mezzomo (1999, p.94):

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.

---

5 Por volta do ano de 1905, a Companhia Inglesa “Companhia Anglo-Argentina Madeireira Rio Paraná”, que tinha sua sede em Buenos Aires, Argentina, iniciou a exploração da erva-mate nativa do oeste do Paraná. O setor da Companhia diretamente no oeste do Paraná tomou o nome específico de “Companhia de Madera Del Alto Paraná”. Os ingleses vieram se estabelecer na altura das atuais cidades de Porto Mendes e Guaíra. Criaram, entre outras, a ‘Fazenda Britânia e a Matte Laranjeiras’. Fonte: <https://bibliotecamaripa.wordpress.com/tag/historia-de-maripa-alguns-dados/>. Acesso em 21/11/2016.

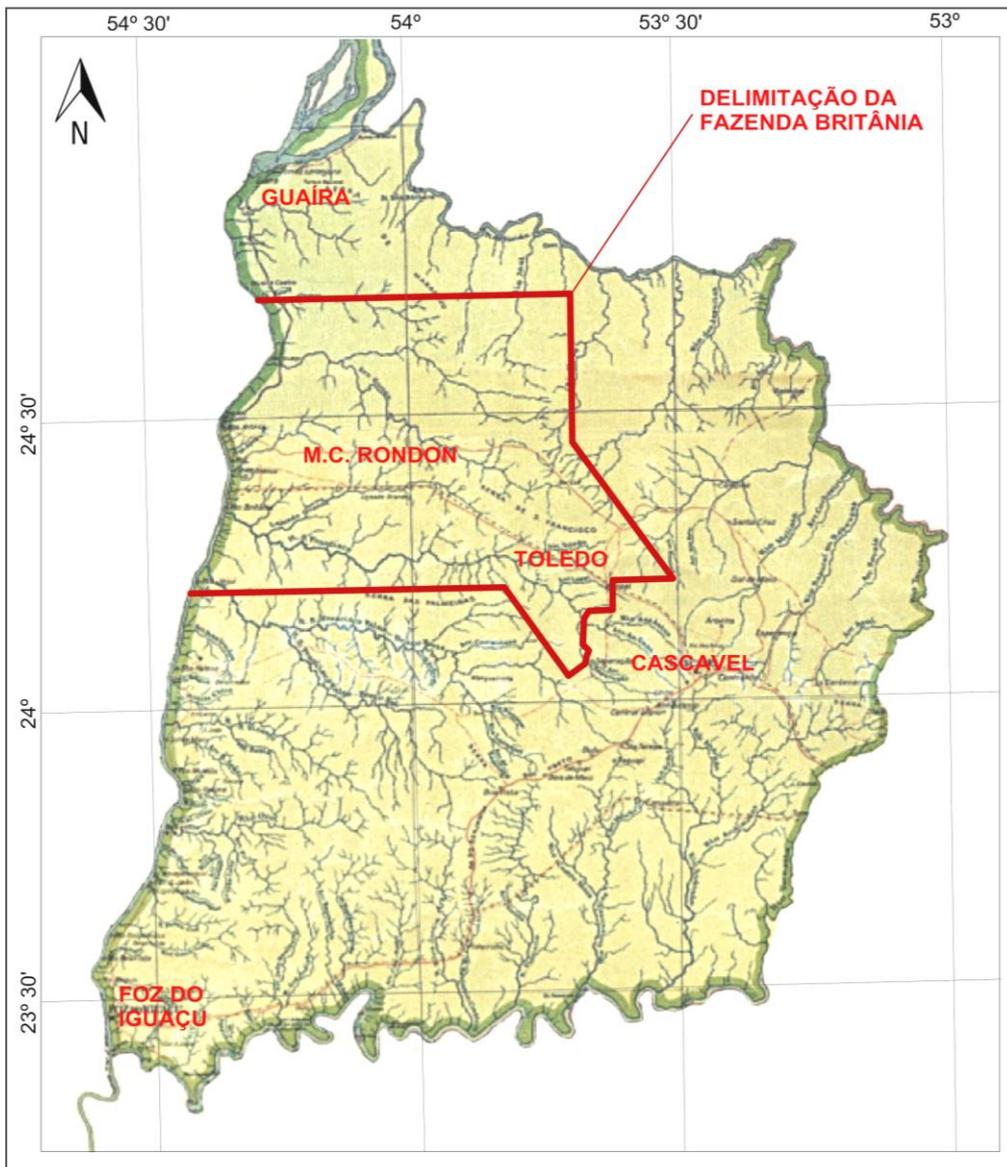


Figura 16 - Delimitação da Fazenda Britânia. Fonte: Adaptado de NIEDERAUER (1992) e Coletânea de Mapas Históricos do Paraná. Disponível em: [http://www.itcg.pr.gov.br/arquivos/livro/mapas\\_itcg.html](http://www.itcg.pr.gov.br/arquivos/livro/mapas_itcg.html). Acesso em: 28/10/2016.

Também, realçava-se no imaginário desse migrante 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 (Quadro 09) e em solo paranaense reproduziram o modo de vida semelhante ao das antigas colônias do sul (Rio Grande do Sul e Santa Catarina), desenvolvendo predominantemente as atividades agropecuárias (GREGORY, 2002, p. 93; PIERUCCINI *et al.* 2003, p. 107-108; PRIORI *et al.* 2012, p. 83).

Quadro 09 – Habitantes das colônias da região oeste do Paraná em 1960.

SECÇÃO	Hab.	DESCENDÊNCIAS						
		Italiana		Alemã		Outras		Eleitores
Fazenda Britânia	30.000	40%	12.000	50%	15.000	10%	3.000	6.120
Medianeira	4.500	90%	4.050	10%	450	-	-	500
Gaúcha	5.400	90%	4.860	8%	432	2%	108	630
Matelândia	7.000	60%	4.200	30%	2.100	10%	700	700
Crisciúma	2.800	90%	2.520	5%	140	5%	140	470
Piquiri	5.000	50%	2.500	40%	2.000	10%	500	845
Céu Azul	2.500	50%	1.250	40%	1.000	10%	250	485
Lopeí	800	50%	400	40%	320	10%	80	97
Porto Mendes	1.200	40%	480	40%	480	20%	240	207
Totais	59.200	54,5%	32.260	37%	21.922	8,5%	5.018	10.054

Fonte: Anexo dos Relatórios de Empresas Colonizadoras, 1960. Organizado a partir dos dados dos relatórios das empresas colonizadoras *in* Gregory (2002, p. 96).

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 clarões abertos em função dos núcleos populacionais e das áreas voltadas para a agricultura de subsistência, baseada 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 à fertilidade do solo, logo passa a produzir

os excedentes comerciais, tornando as atividades agrárias dominantes nessa 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 (Tabela 01). 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 nesse período (IPARDES, 2008, p. 16).

É também a partir desse período que a região oeste paranaense passa por um intenso processo de “fragmentação” de seu território com a emancipação e formação de novos municípios e núcleos urbanos, em grande parte, para dar suporte à agricultura em expansão (IPARDES, 2003) - (Figura 17).

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 paranaense 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).

Nesse 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.

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	Diamente 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	Guaíra			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	Tupãssi						8.829	8.363	8.020	7.997
50	Vera Cruz do Oeste						11.370	10.313	9.650	8.973
	Total	7.645	16.421	135.697	768.271	1.009.432	1.047.990	1.109.252	1.164.200	1.219.558

FONTE: IBGE Censos do Brasil. Adaptado de Rippel (2005, p. 83)

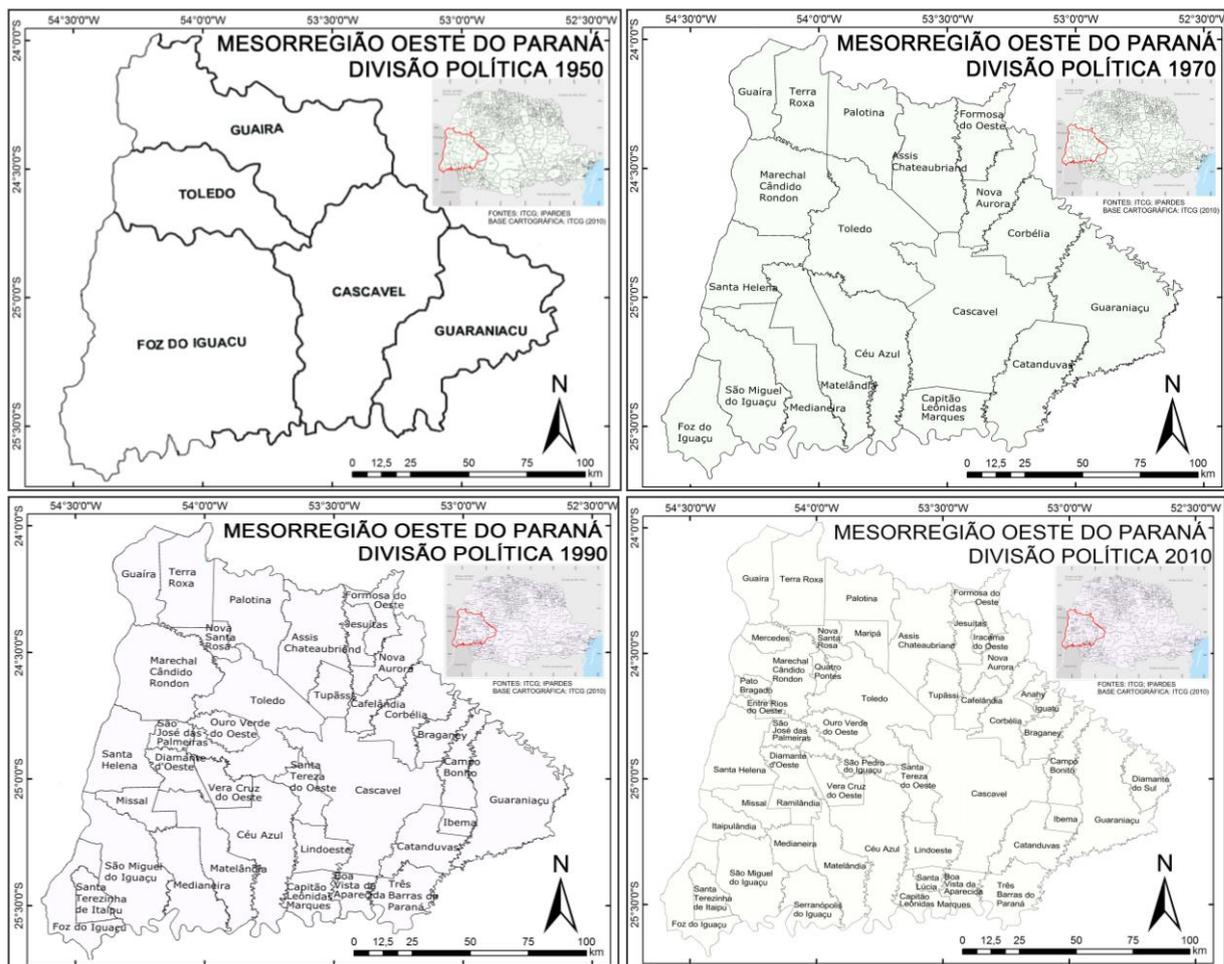


Figura 17 – Evolução da divisão política e administrativa dos municípios da região oeste do Estado do Paraná (1950, 1970, 1990 e 2010). Fonte: ITCG-IPARDES (2010). Elaborado pelo autor.

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 oeste passa a ser dinamizada pela tecnificação e mecanização empregada na produção da soja, voltada à 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 os dados fornecidos pelos censos do IBGE, a população, constituída por pouco mais de 7.600 habitantes 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.

A modernização da agricultura desencadeada pela Revolução Verde passa a influenciar e a re/criar novas relações sociais e culturais, com reflexos também, no espaço agrário regional (GREGORY, 2007). Essa condição pode ser verificada pela substituição no plantio de culturas alimentares pela produção de *commodities*, como também das alterações nas relações de trabalho marcadas pela intensa diminuição da mão de obra no meio rural (IPARDES, 2003).

Entre 1970 e 1995/1996, de acordo com os dados dos Censos do IBGE, 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).

Essa modernização acabou prejudicando as atividades de muitos pequenos produtores rurais, conforme aponta Bem (2018, p.160):

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.

Essa conjuntura demonstra que a pequena propriedade, implantada pelas companhias colonizadoras no oeste paranaense, começa, a partir da década de 1970, a dar espaço às médias e grandes propriedades rurais, resultando, assim, em uma maior concentração fundiária e, conseqüentemente, na migração de parte expressiva da população do campo para as áreas urbanas.

Porém, conforme destaca Bem (2018), apesar dos dados evidenciarem uma diminuição das pequenas propriedades agrícolas nos municípios da região oeste, uma parcela significativa dos pequenos produtores que permaneceram acabou integrada à nova dinâmica produtiva e ao mercado global por meio de grandes cooperativas tais como: a C. VALE (C. Vale Cooperativa Agroindustrial), no município de Palotina; a COPAGRIL (Cooperativa Agroindustrial Copagrill), no município de Marechal Cândido Rondon; a COOPAVEL (Coopavel Cooperativa Agroindustrial), no município de Cascavel, a LAR (Cooperativa Agroindustrial Lar),

em Medianeira, a COPACOL (Cooperativa Agroindustrial Consolata), no município de Cafelândia, como também, a BRF SADIA, no município de Toledo.

A década de 1970 e 1980 é marcada também pela construção da barragem de Itaipu que passa a estimular ainda mais o processo de urbanização. A formação do lago artificial, em outubro de 1982, deixou submersa uma extensa área de terra, tanto em território brasileiro, como em território paraguaio, gerando incontáveis danos ambientais e sociais. Guiomar Germani, ao referir-se sobre o espaço alagado pela construção da barragem, relata que:

[...] é um espaço que foi ocupado com uma finalidade e que agora, com a Usina de Itaipu, tem esta finalidade alterada – não será mais roça e não será mais vila – será leito de um grande lago. É o capital definindo a utilização, produção e reprodução do espaço e se apropriando do trabalho morto nele contido (GERMANI, 2003, p. 52).

Com a construção da barragem, além do alagamento de parte da área de diversos municípios brasileiros e distritos paraguaios, as Sete Quedas (Figura 18), consideradas como um importante patrimônio natural e de grande valor turístico, acabaram submersas pelas águas do lago de Itaipu. O surgimento do lago acabou gerando, para esses distritos e municípios, incontáveis danos econômicos, sociais e ambientais (LIMA, 2004).



Figura 18 – Fotografias aéreas da região das Sete Quedas datadas de março de 1980 (escala de 1:25.000) e de abril de 1994 (escala de 1:50.000). Destaque para a área alagada com a construção da hidrelétrica de Itaipu e para o distrito de Salto del Guairá (Paraguai). Fonte: ITCG (1980-1994).

Estima-se que mais de 40.000 pessoas foram expulsas de suas terras em decorrência do represamento das águas do rio Paraná, sendo 38.445 em áreas

rurais e 3.999 em áreas urbanas (GERMANI, 2003; ALBUQUERQUE, 2009; SOUZA, 2009). Grande parte desse contingente teve que migrar para os centros urbanos, pois não tinham mais no campo a mínima condição de reprodução de seu modo de vida.

Desse modo, o avanço da modernização e a mecanização no campo, assim como a construção da usina hidrelétrica de Itaipu, dão origem a um intenso deslocamento populacional do campo para as cidades (IPARDES, 2008, p. 17). 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.

Conforme os dados apresentados na Tabela 02 e no Gráfico 01, entre 1970 e 1980, verifica-se uma diminuição expressiva da população rural, refletida na sua taxa média geométrica de crescimento de -2,33% ao ano. Já a população urbana apresenta, nesse período, um crescimento de 12,48%, representando mais que o dobro da média para o estado que foi de 5,97%. Até a década de 2000, o crescimento urbano na região oeste supera o crescimento médio do estado do Paraná (IPARDES, 2003).

O grau de urbanização saltou de 20% na década de 1970 para pouco mais de 80% no ano de 2000. Porém, em comparação com outras regiões do estado, a região oeste continuou apresentando proporções mais elevadas de população rural com um total de 11,8% (Tabela 01).

Outro dado importante é que o saldo evidenciado pela taxa líquida de migração<sup>6</sup>, entre 1990 e 2000, se mantém negativo, o que demonstra que a região oeste do estado do Paraná apresentou perdas populacionais para fora de sua região (IPARDES, 2003) - (Gráfico 02).

Sem dúvida, o componente migratório, nesse cenário demográfico, vem tendo um peso substantivo. No bojo das transformações modernizantes das atividades agrícolas, o meio rural da região vem experimentando saldos migratórios negativos bastante elevados no transcorrer das últimas décadas do século XX, dos mais expressivos do Estado, mantendo esse destaque também nos anos 90 (IPARDES, 2003, p. 24).

---

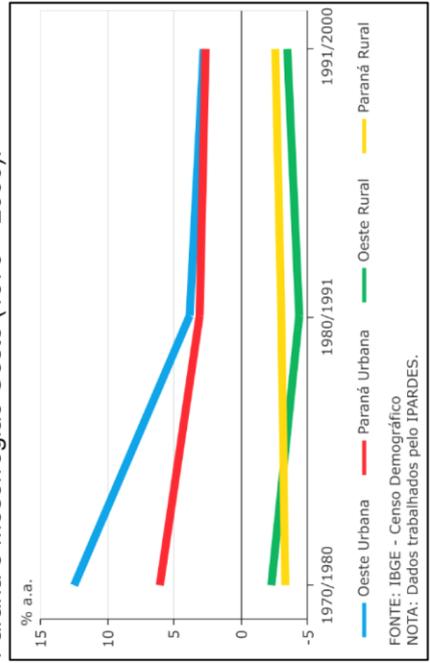
6 A taxa líquida de migração resulta do quociente entre o saldo migratório da década e a população observada (censitária) ao final do período. Quando positiva, indica a proporção da população observada que resultou do processo migratório da década. Quando negativa, representa a proporção da população observada que deveria ser acrescida a esta, caso a região em estudo tivesse se mantido fechada à migração, no período (IPARDES, 2003).

Tabela 02 – População total, grau de urbanização, taxas médias geométricas de crescimento anual e distribuição da população por situação de domicílio, segundo Mesorregiões geográficas do Paraná (1970 – 2000).

MESORREGIÃO	POPULAÇÃO 2000	GRAU DE URBANIZAÇÃO 2000	TAXA MÉDIA GEOMÉTRICA DE CRESCIMENTO ANUAL (%)										DISTRIBUIÇÃO DA POPULAÇÃO EM 2000 (%)		
			População Total			População Urbana			População Rural				Total	Urbana	Rural
			1970-1980	1980-1991	1991-2000	1970-1980	1980-1991	1991-2000	1970-1980	1980-1991	1991-2000	1991-2000			
Noroeste	641.084	77,3	-2,51	-1,17	-0,25	3,60	1,85	1,29	-5,91	-5,22	-4,20	6,7	6,4	8,2	
Centro-Ocidental	346.648	72,6	-2,34	-0,68	-1,24	5,42	3,01	0,71	-5,35	-4,36	-5,07	3,6	3,2	5,4	
Norte Central	1.829.068	88,4	-0,28	0,93	1,24	4,74	2,99	2,18	-5,58	-4,67	-4,00	19,1	20,8	11,9	
Norte Pioneiro	548.190	75,1	-2,09	-0,26	-0,15	2,65	2,53	1,61	-4,91	-3,71	-4,11	5,7	5,3	7,7	
Centro-Oriental	623.356	81,2	2,90	1,35	1,46	4,64	3,15	2,54	0,70	-2,32	-2,21	6,5	6,5	6,6	
Oeste	1.138.582	81,6	2,47	0,51	1,28	12,48	3,78	2,77	-2,33	-4,47	-3,51	11,9	11,9	11,8	
Sudoeste	472.626	59,9	1,56	-0,78	-0,13	7,61	2,78	2,57	-0,33	-3,03	-3,16	4,9	3,6	10,7	
Centro-Sul	533.317	60,9	2,97	0,93	0,69	8,39	2,63	3,36	0,55	-0,40	-2,42	5,6	4,2	11,7	
Sudeste	377.274	53,6	1,23	1,30	0,89	4,34	2,73	3,09	-0,26	0,31	-1,17	3,9	2,6	9,9	
Metropolitana de Curitiba	3.053.313	90,6	4,95	2,84	3,13	6,74	3,18	3,28	-1,96	0,44	1,82	31,9	35,5	16,2	
PARANÁ	9.563.458	81,4	0,97	0,93	1,40	5,97	3,01	2,59	-3,32	-3,03	-2,61	100,0	100,0	100,0	

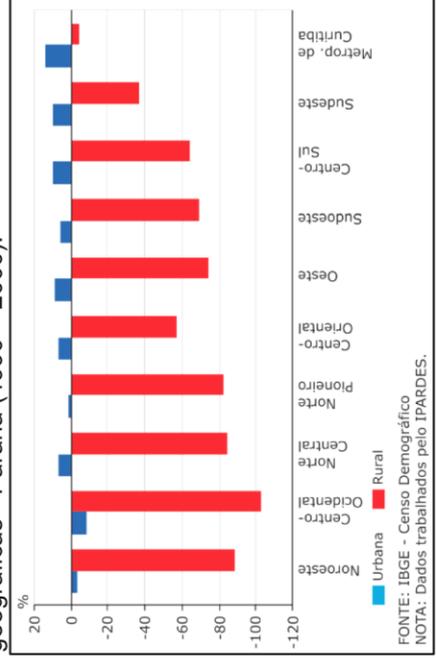
FONTE: IBGE - Censo Demográfico  
 NOTA: Dados trabalhados pelo IPARDES.

Gráfico 01 – Taxas médias geométricas de crescimento anual da população, segundo situação de domicílio – Paraná e Mesorregião Oeste (1970 – 2000).



FONTE: IBGE - Censo Demográfico  
 NOTA: Dados trabalhados pelo IPARDES.

Gráfico 02 – Taxas líquidas migratórias estimadas, segundo situação de domicílio – Mesorregiões geográficas - Paraná (1990 – 2000).



FONTE: IBGE - Censo Demográfico  
 NOTA: Dados trabalhados pelo IPARDES.

Associado a esse intenso processo de urbanização, verifica-se a criação de novos municípios. Entre as décadas de 1980 e 1990, 13 municípios são emancipados: São José das Palmeiras, Boa Vista da Aparecida, Três Barras do Paraná e Jesuítas, no ano de 1980; o município de Missal, em 1981; em 1982, Braganey e Santa Terezinha de Itaipu; Campo Bonito, no ano de 1986; Diamante d'Oeste, em 1987; e, em 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. Nessa 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.

Mesmo considerando o saldo negativo apresentado pela taxa líquida de migração apresentado pelo Gráfico 02, o expressivo crescimento populacional, gerado pelos grandes fluxos migratórios, a partir da década de 1950, e as atividades agroindustriais tiveram um importante papel na construção da região oeste. A população, representada por pouco mais de 7.600 pessoas no ano de 1940, passa para mais de 1.200.000 no ano de 2010.

O processo histórico de colonização e povoamento da região oeste paranaense 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 (IPARDES, 2008, p. 38).

#### 4.3 A “*MARCHA PARA EL ESTE*”: COLONIZAÇÃO E OCUPAÇÃO DO PARAGUAI ORIENTAL

A região leste dos departamentos de Canindeyú e Alto Paraná, no Paraguai, apresentou um processo de colonização posterior ao ocorrido na região oeste do estado do Paraná.

Nessa região, destacam-se duas frentes<sup>7</sup> de ocupação desses novos territórios. A primeira, entre os anos de 1960 e 1980, conhecida como a frente de expansão e formada por milhares de famílias camponesas oriundas principalmente da região sul do Brasil. A segunda, a partir da década de 1980, conhecida como a frente pioneira, decorrente da modernização do campo, sobrepondo-se à frente de expansão e gerando intensos conflitos entre os grandes proprietários, os camponeses brasileiros e os camponeses paraguaios (NOGUEIRA, 2012, p. 14).

Figueredo e Fillipi destacam que anterior a esse período

*[...] la producción agrícola se basó en la agricultura migratoria de quemadas (producción simple de subsistencia), donde el sistema agrario tradicional se sustentó en la policultura manual, complementando a la ganadería extensiva y a la explotación forestal. Esta forma de agricultura registró cambios a partir de la mitad del siglo XX con el gobierno de Alfredo Stroessner (FIGUEREDO; FILLIPI, 2007, p. 121).*

Na década de 1960 e início dos anos 1970, surge a necessidade, por parte do governo paraguaio, de controlar os inúmeros problemas no campo envolvendo conflitos de terras entre minifundistas e latifundiários na região central do país, pautados na crença tradicional, “[...] de que a densidade demográfica nessa região excedia a capacidade de absorção das terras disponíveis, o que gerava tais conflitos” (SILVA, 2015, p. 48).

Figueredo e Fillipe (2007, p. 125-126) destacam que as medidas adotadas pelo governo que “[...] tenían como objetivo ‘transformar la estructura agraria del país’, se dio un proceso de migración interna, colonizando varias zonas de la región oriental, que objetivaron el desarrollo rural”.

Em 1963, Stroessner cria o *Instituto de Bienestar Rural* (IBR), objetivando a remoção de ocupantes e agricultores pobres (camponeses) da região central para realocá-los em novas áreas agrícolas ao norte e leste do país (SILVA, 2015, p. 49). Conforme o autor, o IBR “[...] tinha como objetivo oficial a expansão da fronteira agrícola, através da criação e ampliação das unidades econômicas”.

Entretanto, o governo Stroessner, ao reformular o estatuto agrário em 1963, passa a permitir a venda de terras, originalmente proibida, em áreas de fronteira a

---

<sup>7</sup> “Entre a fronteira demográfica e a fronteira econômica está a frente de expansão, isto é, a frente da população não incluída na fronteira econômica. Atrás da linha da fronteira econômica está a frente pioneira, denominada não só pelos agentes da civilização, mas, nela, pelos agentes da modernização, sobretudo econômica, agentes da economia capitalista (mais do que simplesmente agentes da economia de mercado), da mentalidade inovadora, urbana e empreendedora” (MARTINS, 2009, p. 138).

estrangeiros. Essa postura, facilitou a aquisição de terras aos latifundiários e empresas estrangeiras expropriando, em consequência, milhares de famílias camponesas paraguaias de suas terras (ALBUQUERQUE, 2009; NOGUEIRA, 2012).

Desse modo, o que a princípio seria um instrumento de reformas fundiárias para a população paraguaia, o IBR acabou tornando-se também um instrumento facilitador para a entrada de um grande número de colonos brasileiros em território paraguaio.

Graves problemas, como a falta de funcionários, a debilidade de apoio técnico aos camponeses assentados, a restrição ao crédito para os que não possuíam os títulos definitivos das terras, somados, ainda, a graves problemas sanitários e de saúde pública, inviabilizavam a permanência desses colonos que, em grande maioria, retornavam aos seus locais de origem (SILVA, 2015, p. 49).

Albuquerque (2005, p. 160) destaca ainda a forte corrupção existente no IBR, que possibilitou, em muitos casos, mais de uma documentação para a mesma propriedade. Devido aos baixos salários recebidos, os técnicos do IBR eram facilmente corrompidos, evidenciando assim a precariedade deste instituto (SILVA, 2015, p. 53).

Nickson (2005, p. 225-226) alerta ainda para a visível concentração de terras identificadas no departamento de Alto Paraná. Nesse departamento, entre os anos de 1962 e 1972, foram concedidos 3.486 novos títulos de terras pelo IBR. O número de propriedades com menos de 10 ha passou de 557 para 1584, já as propriedades entre 10 ha e 50 ha teve um aumento de 216 para 3.411 e as grandes propriedades com mais de 100 ha, partiram de 19 no ano de 1956 para 80 em 1972.

As 19 grandes propriedades representavam no ano de 1956 cerca de 98% do total da área agrícola desse departamento e, apesar de terem sido fracionadas em 80 novas propriedades, manteve-se o mesmo perfil de concentração. “Esses elementos são provas incontestes de que o IBR nunca esteve em dissonância com os interesses dos grandes latifundiários, convertendo-se no verdadeiro “*Instituto de bienestar rural de los terratenientes*” (SILVA, 2015, p. 50).

Para muitos colonos paraguaios, a situação era ainda pior. A falta de conhecimento de métodos e técnicas agrícolas modernas convertia-se na baixa produtividade de suas lavouras, agravando os problemas de inadimplência com o IBR, o que os deixavam mais vulneráveis aos atravessadores (SILVA, 2015).

Por essa razão, a disparidade socioeconômica entre os colonos paraguaios e os agricultores brasileiros, mais capitalizados e com pleno domínio das culturas comerciais, se tornara crescente. Tão abismal disparidade fez com que os agricultores paraguaios, mesmo estando em seu próprio país, ocupassem as posições mais baixas da escala social na maioria das localidades (SILVA, 2015, p. 57).

Conforme os fatores apresentados, evidencia-se o fracasso na tentativa de uma reforma agrária em território paraguaio, marcado ainda por uma forte concentração de terras, dificuldade de acesso à terra ao pequeno produtor paraguaio e por indicadores socioeconômicos ainda precários.

Durante a década de 1960, fica evidente, também, a intenção do governo Stroessner em manter uma aproximação política e econômica com o Brasil, em oposição ao instável período político que antecedeu sua administração. Essa aproximação fica extremamente visível com a inauguração da Ponte da Amizade, em 27 de março de 1965, buscando garantir uma via alternativa de comércio com o Brasil e demais países, por meio dos portos brasileiros (SILVA, 2005, p. 169).

Visando suprir tais necessidades, como também carências infraestruturais internas, Stroessner coloca em marcha o processo de colonização e ocupação de grandes áreas do extremo leste paraguaio (Paraguai Oriental). Seria a solução para, ao menos, minimizar os problemas agrários na região central, além de propiciar a modernização agrícola do país, “[...] através da introdução de modernas tecnologias pelos agricultores e colonos brasileiros, vindos sobretudo dos estados do Sul e do Sudeste” (SILVA, 2005, p. 170). Conforme relatado por Albuquerque (2009, p. 141):

Até o período, essa região tinha uma floresta tropical e era ocupada por grupos indígenas, traficantes de madeira e por empresas de extração da erva-mate, como a Mate Laranjeira. Com a mesma intenção de ocupar os “espaços vazios” e diminuir as tensões sociais da região central, o governo implementou o plano de colonização e facilitou a entrada de brasileiros tanto na derrubada da mata como no plantio agrícola. Dessa forma, os departamentos fronteiriços de Alto Paraná, Canindeyú, Amambay foram ocupados principalmente por colonos brasileiros, enquanto que os departamentos vizinhos de Caaguazu e Caazapá foram colonizados por camponeses paraguaios, que se deslocaram dos departamentos centrais.

Atraídos pelas áreas de mata e solos férteis, colonos brasileiros, vindos especialmente da região sul, foram em busca de novas terras para a agricultura. “Neste país, a política governamental do ditador Stroessner, com sua ‘Marcha para o Leste’ nos anos 1960, veio se somar ao interesse de empresários brasileiros que,

principalmente com a expansão do complexo soja, nos anos 1970, buscavam terras férteis e mais baratas para plantar” (HAESBAERT; BÁRBARA, 2001, p. 07).

Conforme destaca Pereira (2016, p. 05), esse grande fluxo migratório de brasileiros rumo ao Paraguai foi ocasionado, em grande parte: “[...] pela expansão da monocultura de soja no Brasil, pela construção da Usina Hidrelétrica Binacional de Itaipu (1975-1982) e pela estrutura concentradora de posse da terra no sul do Brasil, sobretudo no estado do Paraná, fronteira com o Paraguai”.

Albuquerque (2005, p. 150) destaca que a facilidade de acesso às terras em território paraguaio é marcada principalmente pela “[...] *ausencia del Estado paraguayo, como también de la complicidad y hasta el incentivo del gobierno dictatorial para la inmigración brasilera de descendencia europea*”.

O processo de ocupação, no setor leste paraguaio, evidencia uma forte influência da migração brasileira. Essa influência reflete não somente no modelo de ocupação, destinando à maior parte da área colonizada para as áreas agrícolas, processo idêntico ao ocorrido no oeste do Paraná, como também uma forte influência cultural entre os povos brasileiros e paraguaios (HAESBAERT; BÁRBARA, 2001).

Com base nesse processo, pode-se destacar, pelo menos, três pontos de entrada dos migrantes em território paraguaio (Figura 19). O primeiro correspondente à ponte da Amizade, ligando Foz do Iguaçu e Ciudad del Este. O segundo, Salto del Guairá no departamento de Canindeyú, situado frente à cidade paranaense de Guaíra e o terceiro localizado na “divisa seca”, “é o espaço urbano binacional formado de Pedro Juan Caballero, no Departamento de Amambay e Ponta Porã, no estado do Mato Grosso do Sul” (SOUCHAUD, 1997, p. 58).

O avanço sobre vastas áreas do Paraguai Oriental pelos brasileiros foi facilitado pela baixa presença populacional paraguaia, e pela inexistência, nesse período, de formas contestatórias a esse avanço (FIGUEREDO; FILLIPI, 2007).

A ocupação da região leste do Paraguai pelos brasileiros foi marcada, também, por um ordenamento de norte a sul, mantendo-se sempre uma proximidade com a região de fronteira.

Com efeito, uma ligação com o Brasil tem que ser mantida porque os colonos brasileiros, que não recebem nenhuma espécie de ajuda, da parte do governo tanto paraguaio como brasileiro, se apoiam numa sólida rede de solidariedade na região de origem (SOUCHAUD, 1997, p. 58).

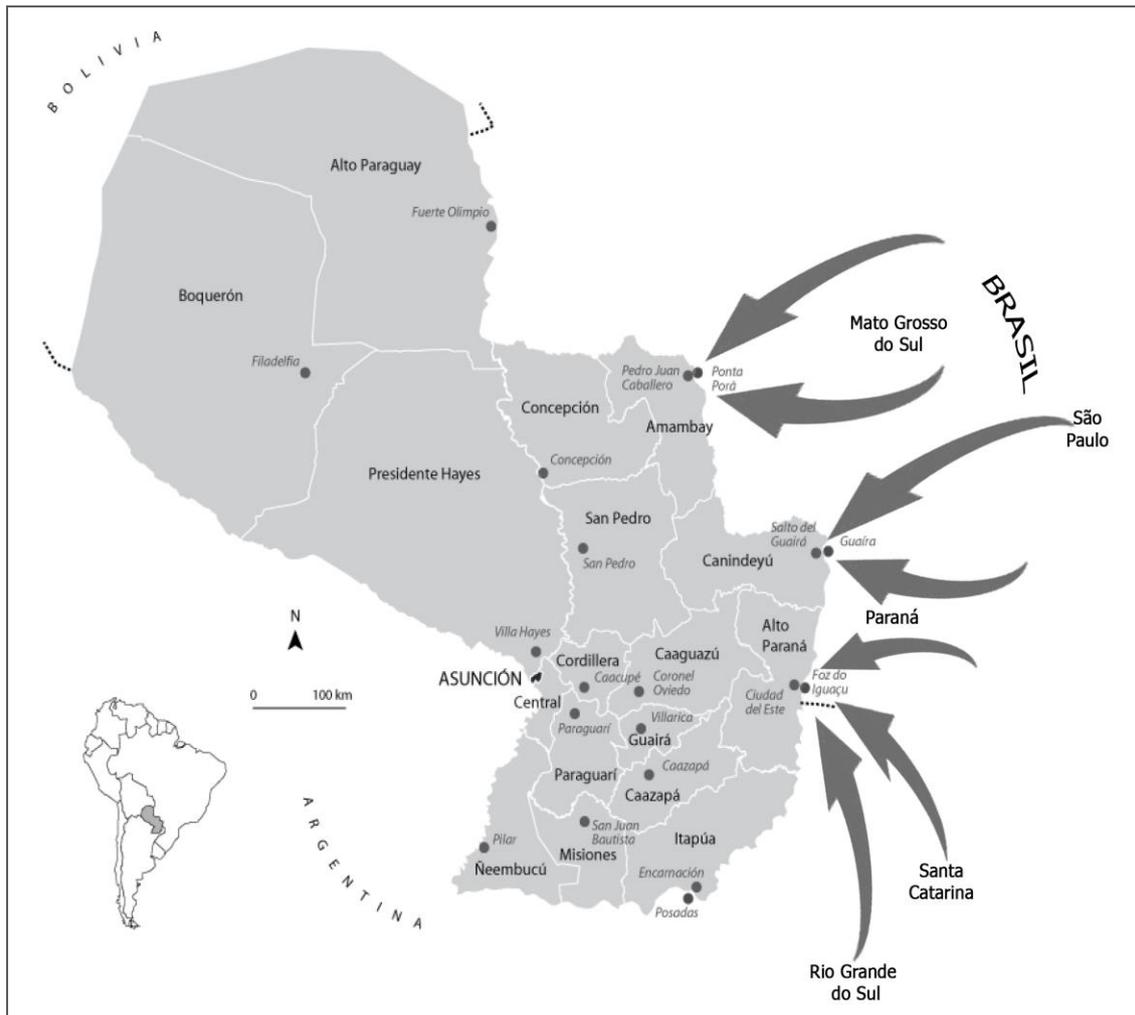


Figura 19 - Fluxo de imigrantes brasileiros para o Paraguai. Fonte: Adaptado de Silva (2007) e Souchaud (2011).

Ao discutir sobre os padrões de organização territorial em áreas fronteiriças, Haesbaert e Barbara evidenciam a importância dessas redes de solidariedade:

O migrante é aquele que melhor vivencia a ambiguidade dessas duas lógicas territoriais: ao mesmo tempo que se depara com o controle rígido das barreiras fronteiriças internacionais, convive com múltiplas redes de solidariedade, de trocas comerciais, culturais e até mesmo políticas, de caráter transfronteiriço. Sua identidade é sempre uma identidade múltipla, cambiante, “em rede”, uma identidade ambivalente, como a de “brasiguai”, ou híbrida - um indivíduo que se sente fazendo parte de dois (ou mais) territórios ao mesmo tempo (HAESBAERT; BÁRBARA, 2001, p. 13).

Com a chegada das primeiras levas de migrantes, evidenciam-se grandes alterações na paisagem em território paraguaio. A mata densa e fechada vai aos poucos dando espaço às primeiras atividades agrícolas. Nos dois ou três primeiros anos, a produção é voltada para o cultivo da menta, sendo considerada uma cultura

de transição no processo de colonização por apresentar alta produtividade e renda imediata<sup>8</sup> (SOUCHAUD, 1997, p. 59).

Aos poucos, a menta vai dando lugar à soja, ao trigo, ao girassol. A paisagem apresenta, em distintos períodos, as modificações comandadas pelo setor agrícola e segue amplamente dominada pela mão de obra brasileira (SOUCHAUD, 1997, p. 60-61).

Kohlhepp (1999) e Souchaud (2000), ao relatar sobre o ritmo das transformações territoriais implementadas no Paraguai Oriental, destacam que cerca de dois milhões de hectares de florestas foram destruídas pela expansão da fronteira agrícola brasileira. Foi assim que se desencadeou a devastação florestal do leste paraguaio, hoje quase completamente tomado pelas grandes lavouras de soja e povoado por cerca de 350 mil brasileiros[...] (HAESBAERT; BÁRBARA, 2001, p. 07).

No departamento de Canindeyú, além do predomínio da agricultura, há o destaque também para amplas áreas com pastagens. Nesse departamento, existem setores de transição geológica (arenitos do Cretáceo Superior – Formação Acaray/Caiuá), o que por consequência influencia na qualidade variável de diferentes solos. Assim, influenciada pela geologia e pelos diferentes tipos de solos, a ocupação desses espaços divide-se entre a agricultura e a pecuária (SOUCHAUD, 1997, p. 62).

De acordo com o mesmo autor, nesse departamento encontra-se o mais antigo núcleo de povoamento e que deu origem ao distrito de Salto del Guairá. Essa região, no governo de Stroessner, apontava interesses estratégicos devido principalmente ao patrimônio natural conhecido como as Sete Quedas que ali se localizava. Tanto Brasil quanto Paraguai reivindicavam a posse desse patrimônio que deixaria de existir em 1982 com a formação do Lago de Itaipu.

Assim, tanto os brasileiros como os paraguaios colonizaram essa região, Puente Kijhá sendo em maioria paraguaia, Katueté mais brasileira e La Paloma binacional. Durante muitos anos, o crescimento desse conjunto é muito fraco. Puente Kijhá representa, durante os primeiros tempos, a colônia mais ocupada. Dedicava-se a uma agricultura de subsistência em micro parcelas (roças) (SOUCHAUD, 1997, p. 62).

---

8 Conforme Souchaud, ao relatar sobre o processo de ocupação no distrito de Santa Rita localizado no departamento do Alto Paraná, a menta “não precisa mecanização e permite até três colheitas ao ano; durante esses anos, e graças a renda imediata que fornece a menta, limpa-se e prepara-se completamente o lote para poder passar a policultura mecanizada” (SOUCHAUD, 1997, p. 59).

A partir da década de 1970, acentuam-se os processos de expropriação dos camponeses paraguaios, em parte, marcados pela modernização agrícola, mas também pelo início das obras da construção da hidrelétrica de Itaipu. A formação do Lago de Itaipu acabou ocasionando o deslocamento de dezenas de famílias brasileiras que possuíam suas propriedades no extremo oeste do Paraná, em território brasileiro, rumo ao Paraguai.

A construção da usina hidrelétrica de Itaipu apresenta-se como mais um fator de expropriação e expulsão de milhares de famílias, levando grande parte a migrar para os departamentos de Canindeyú e Alto Paraná, em território paraguaio, em busca de terras férteis e baratas e na esperança de melhores condições de vida. “Essas mudanças significativas no campo foram fatores que nos levam a compreender o grande fluxo migratório de brasileiros sem ou com pouca terra rumo ao Paraguai” (NOGUEIRA, 2012, p. 05). O autor relata ainda que:

É importante salientar que o término da construção da usina hidrelétrica de Itaipu (1982) causou muitos conflitos por ter alagado centenas de quilômetros quadrados de terras brasileiras e paraguaias e, por isso, expropriou milhares de famílias dos dois países limítrofes da linha fronteira. Dessa maneira, as famílias atingidas pela construção das barragens, em especial as famílias brasileiras que moravam em território paraguaio, vieram reivindicar terras no Brasil com objetivo de retornarem à sua terra natal, já que se encontravam em difíceis condições de vida no país vizinho (NOGUEIRA, 2012, p. 05).

Assim, ao mesmo tempo em que forçou a migração de centenas de famílias que tiveram suas terras alagadas no Brasil, em busca de novas terras em território paraguaio, a construção da usina de Itaipu fez com que um grande grupo de famílias expropriadas, que já se fixava na área alagada em território paraguaio, viesse a reivindicar novas terras em território brasileiro.

A construção da usina hidrelétrica de Itaipu, finalizada no ano de 1982, gerou incontáveis danos ambientais, alagando uma área aproximada de 1224 km<sup>2</sup>. A paisagem, amplamente modificada pelo lago artificial de Itaipu, teve que adaptar-se a essa nova dinâmica, tanto natural quanto social, imposta pelo homem.

Contudo, muitas famílias não foram contabilizadas nesse processo de expropriação. A exemplo disso, cita-se os posseiros. Como não possuíam os títulos das terras, esses não eram indenizados pela usina, o que torna o número das famílias expropriadas impreciso (NOGUEIRA, 2012, p. 06).

No decorrer da década de 1980, ainda eram diversos os problemas enfrentados pelos colonos na região leste do Paraguai: a falta de estradas e caminhos, a indisponibilidade de água potável e infraestrutura de esgoto sanitário, falta de hospitais e escolas são alguns exemplos. Conforme destaca Silva (2015, p. 55), esses problemas nunca foram efetivamente priorizados pelo IBR, tornando a vida desses colonos ainda mais dramática.

Diante dessa conjuntura, centenas de famílias brasileiras, formadas principalmente por pequenos camponeses de posse de menor capital, retornam ao Brasil, decorrente principalmente da consolidação das grandes propriedades e do agronegócio no Paraguai.

Não somente os pequenos camponeses brasileiros, mas também os pequenos produtores rurais paraguaios, denominados de campesinos paraguaios, são expropriados e forçados a buscarem novas alternativas de vida. Grande parte dessas famílias é forçada a migrar para as periferias das grandes cidades paraguaias em busca de novos empregos. Esse processo evidencia a modernização da agricultura no Paraguai e marca um novo período de ocupação, relatado por Nogueira (2012) como a “frente pioneira”.

Com o fim da ditadura militar do governo de Stroessner no ano de 1989, os movimentos sociais, com destaque para o movimento campesino paraguaio, ganham força e organizam-se para pressionar os novos governos contra o avanço de capitais estrangeiros, principalmente brasileiros, situados na faixa de fronteira com o Brasil (ALBUQUERQUE, 2005, p. 158). Conforme o autor, o objetivo destes grupos é garantir uma faixa de segurança nacional para conter o avanço estrangeiro e, ao mesmo tempo, ampliar a presença do Estado paraguaio nessas regiões.

Nas últimas décadas, com a organização desses movimentos, intensificaram-se os conflitos entre campesinos paraguaios e imigrantes brasileiros, gerados em sua maioria, “[...] *de este frente expansión económico, político, cultural y simbólico de la sociedade brasileña en territorio paraguay y de la reacción actual del movimiento campesino a esta inmigración brasileña*” (ALBUQUERQUE, 2005, p. 158).

Tais conflitos são percebidos sob diferentes pontos de vista entre os imigrantes brasileiros, mencionados agora como “brasiguaios”<sup>9</sup>, e os campesinos paraguaios.

O termo “brasiguaiio” é aqui utilizado entre aspas devido aos diversos significados estabelecidos entre brasileiros e paraguaios. Nesse sentido, o termo será utilizado de modo genérico para representar todos os brasileiros que vivem no Paraguai e pertencentes às mais distintas classes sociais. Os diferentes sentidos do termo podem ser melhor compreendidos nos trabalhos publicados por Martins (1997); Albuquerque (2009); Priori e Klauck (2010) e Nogueira (2012).

A ocupação de terras na visão dos “brasiguaios” é justificada pelo desenvolvimento econômico do país, levado ao território paraguaio por meio do agronegócio e decorrente da vocação do trabalho desses agricultores com a terra. Já na visão do campesino paraguaio, a ocupação de terras por agricultores brasileiros representa um processo econômico responsável pela remoção de pequenos produtores e que, por consequência, coloca em risco a agricultura de subsistência, contaminando pessoas e o ambiente, e culminando, por meio dos fatores mencionados, no êxodo rural (ALBUQUERQUE, 2005, p. 159).

*Estas representaciones son producto de un choque entre dos culturas productivas bastante distintas. La ética del trabajo, como el mecanismo fundamental del acumulo de riquezas, está en la raíz del desarrollo del capitalismo occidental moderno, como analiza Weber (2004), y los inmigrantes europeos que vinieron al Brasil y sus descendientes que hoy están en Paraguay incorporan y glorifican este “espíritu capitalista”. Ya los campesinos son adeptos de una cultura agrícola comunitaria de origen indígena, fundada en la solidaridad y producción de subsistencia. Este choque cultural entre esas dos concepciones de vida y de producción termina produciendo un conjunto de estereótipos sintetizado en la configuración “trabajadores” versus “haraganes” (ALBUQUERQUE, 2005, p. 177).*

Ao mesmo tempo em que não se contemplou uma reforma fundiária voltada aos interesses dos pequenos produtores paraguaios, a colonização e ocupação da fronteira leste do Paraguai Oriental tornou-se um mecanismo de

---

<sup>9</sup> El termino “brasiguayo” genéricamente significa los brasileños que viven en Paraguay y que pertenecen a distintas clases sociales y trabajan en los varios sectores de la economía. Esta palabra fue creada en 1985 por un diputado brasileño en la ocasión de la vuelta al Brasil del primero grupo organizado de brasileños pobres que vivían en Paraguay. En el discurso de los campesinos paraguayos, los “brasiguayos” son los brasileiros ricos e inversionistas de multinacionales que están invadiendo el País. Para otros, “brasiguayos” son solamente los hijos de los inmigrantes que ya nacieron en Paraguay y que tienen el registro y ciudadanía paraguaya. Debido esta variación de significados, utilizo el termino siempre entre comillas (ALBUQUERQUE, 2005, p. 02).

expropriação/expulsão tanto de camponeses paraguaios quanto de pequenos produtores brasileiros, que migraram nas décadas de 1960 e 1970 e acabaram retornando ao país de origem. Com o avanço do agronegócio e uma conjuntura de concentração fundiária, esses produtores voltam ao seu país de origem, juntando-se aos movimentos de luta pela terra (MST), dando início a novos ciclos migratórios.

Ao fim da década de 1980, período que coincide com o fim do governo de Strossner (1989):

[...] principia a reorganização política dos camponeses, que reivindicam o direito à terra e começam a “invadir” as propriedades dos fazendeiros brasileiros. A partir deste período, os “brasiguaios” são identificados pelos camponeses paraguaios e outros setores críticos como os usurpadores das propriedades que deveriam pertencer aos paraguaios. “Brasiguai” significa então o grande proprietário invasor, destruidor da natureza e que usa agrotóxicos em suas plantações. O sentido aqui é totalmente oposto ao anterior, ou seja, a mesma categoria pode se referir a duas classes sociais distintas conforme o jogo político das classificações nos dois lados da fronteira política (ALBUQUERQUE, 2009, p. 156).

Repete-se em território paraguaio, portanto, um processo de ocupação semelhante ao ocorrido na região oeste do Paraná, voltado ao agronegócio e alicerçado principalmente na devastação das áreas florestadas em ambas as margens do rio Paraná.

Destaca-se, porém, que, em território paraguaio, a expropriação do pequeno produtor, assim como a intensa concentração de terras, ocorreu de modo muito mais acentuado quando comparado com a região oeste do Paraná, demonstrando diferentes conjunturas em ambas as bacias hidrográficas em estudo, com destaque, ainda, para a forte presença da mão de obra brasileira.

A grande presença de colonos brasileiros na região leste dos departamentos de Canindeyú e Alto paraná pode ser constatada e confirmada pelos dados obtidos no último censo agropecuário de 2008 (Quadro 10).

Conforme os dados, os distritos que apresentaram as maiores porcentagens da população de nacionalidade brasileira foram: Katueté com 82%, Salto del Guairá, com 66%, Nueva Esperanza e San Alberto com 60% cada, Santa Fe del Paraná com 56% e La Paloma com 53%.

O Censo Agropecuário Nacional de 2008 revelou que, dos treze distritos em estudo no Paraguai, seis apresentaram mais do que 50% do total de produtores independentes de nacionalidade brasileira.

Quadro 10 – Nacionalidade do produtor rural por distrito – PY. (2008).

Distritos – Paraguai (2008)	Total de Produtores Independentes	Nacionalidade do Produtor		
		PARAGUAIA	BRASILEIRA	OUTRA NACIONALIDADE
Corpus Christi	1.472	784 (53%)	676 (46%)	12 (1%)
Francisco C. Álvarez	936	585 (62%)	348 (37%)	3 (1%)
Hernandarias	629	566 (90%)	58 (9%)	5 (1%)
Itakyry	3.345	3.084 (92%)	259 (8%)	2 (<1%)
Katuete	404	74 (18%)	329 (82%)	1 (<1%)
La Paloma	234	104 (44%)	125 (53%)	5 (2%)
Mbaracayú	775	386 (50%)	386 (50%)	3 (<1%)
Minga Porá	702	492 (70%)	201 (29%)	9 (1%)
Nueva Esperanza	824	322 (39%)	494 (60%)	8 (1%)
Salto del Guairá	318	107 (34%)	211 (66%)	-
San Alberto	632	254 (40%)	378 (60%)	-
Santa Fé Del Paraná	291	123 (42%)	164 (56%)	4 (1%)
Ypehú	841	785 (93%)	55 (7%)	1 (<1%)

Fonte: Censo Agropecuário Nacional - CAN (2008). Organizado pelo autor.

Cabe destacar ainda que, diferente da conjuntura apresentada na área de estudo em território brasileiro, em território paraguaio observa-se uma limitada presença de cooperativas de produção, as quais, assim como ocorre no Brasil, são fundamentais para a reprodução do pequeno produtor rural menos capitalizado. A agroindústria, com forte presença nos departamentos de Canindeyú e Alto Paraná, encontra-se vinculada às médias e grandes propriedades cujo o destino da produção destina-se a grandes empresas de capital multinacional (ARANDA *et al.*, 2012).

Os conflitos evidenciados demonstram, em parte, características únicas estabelecidas e vivenciadas pelos diferentes atores sociais, presentes em território paraguaio. A fronteira, nesses locais, expressa as mais diversas ambiguidades, como também os diferentes estereótipos criados pelos diferentes grupos e atores sociais responsáveis pela produção e reprodução das paisagens em territórios fronteiriços.

As transformações rurais e urbanas, ocorridas nas últimas quatro décadas na área de estudo, trouxeram também implicações socioambientais no contexto regional. Essas implicações podem ser observadas, particularmente, por meio das alterações e representatividades espaciais em relação ao uso e cobertura das terras no âmbito territorial das bacias hidrográficas do Paraná 3 (Brasil) e do Alto Paraná (Paraguai) e discutidas no item a seguir.

#### 4.4 ANÁLISE TEMPORAL DA COBERTURA E USO DAS TERRAS NAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO PARANÁ 3 (BRASIL) E DO ALTO PARANÁ (PARAGUAI)

A história de uso e ocupação das terras tem sido evidenciada na literatura, quase sempre, como inadequada. Isso ocorre porque as políticas públicas, adotadas pelos diferentes setores da sociedade (públicos e privados), promoveram direta ou indiretamente a ocupação e a expansão irregular para as áreas protegidas, como, por exemplo, as reservas legais e as matas ciliares, o que por consequência provoca a degradação ambiental com diminuição da qualidade de vida da população.

Diante dessa problemática, o presente item propõe-se, por meio de métodos e técnicas de geoprocessamento, a mapear a evolução temporal da cobertura e uso das terras das Bacias Hidrográficas do Paraná 3 (Brasil) e do Alto Paraná (Paraguai). Cabe ressaltar que esse tipo de estudo tem sido indicado como necessário para a compreensão da dinâmica e funcionamento das paisagens, sejam eles em meios urbanos ou em meios rurais.

A utilização das geotecnologias tem contribuído com esse tipo de análise, principalmente no que se refere à visualização e ao monitoramento de fenômenos e elementos da superfície terrestre, com melhores níveis de resoluções espacial, espectral, radiométrica e temporal, o que significa dizer que têm permitido estudos sistêmicos da paisagem como, por exemplo, àqueles voltados para o monitoramento de áreas de riscos, considerados significativos para a ciência geográfica (FLORENZANO, 2012, p. 146).

O mapeamento e a quantificação das classes de cobertura e uso das terras, observados na Figura 20 e na Tabela 03, entre os períodos de 1982 a 2010, evidenciaram significativas alterações na paisagem, principalmente na área da bacia do Alto Paraná, em território paraguaio.

Em território brasileiro, as alterações foram menores, no período analisado (1982 a 2010), 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 de estudo em território paraguaio, ocorrendo anos mais tarde, entre os anos de 1960 e 1970.

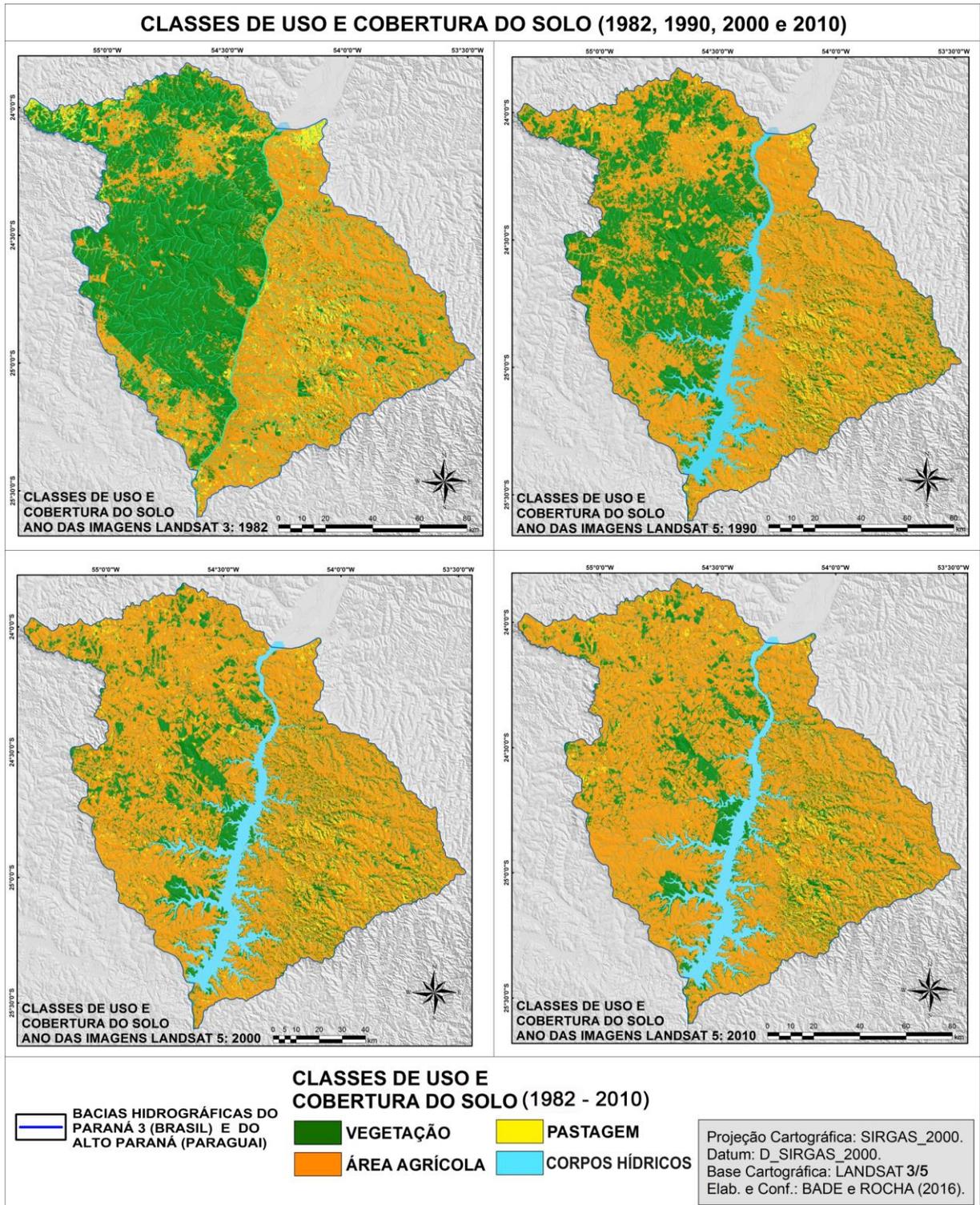


Figura 20 - Classes de Cobertura e Uso das Terras das bacias hidrográficas do Paraná 3 (Brasil) e Alto Paraná (Paraguai) dos seguintes recortes temporais: 1982, 1990, 2000 e 2010.

Tabela 03 - Quantificação das Classes de Cobertura e Uso das Terras das bacias hidrográficas do Paraná 3 (Brasil) e Alto Paraná (Paraguai).

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 3 (BRASIL)	MATAS E VEGETAÇÃO NATURAL	(8,8%)	(10,9%)	(14,7%)	(15,1%)
	AGRICULTURA	(82,6%)	(75,7%)	(71,4%)	(71,9%)
	PASTAGEM	(8,3%)	(5,1%)	(5,8%)	(5,1%)
	CORPOS HÍDRICOS	(0,3%)	(8,3%)	(8%)	(8%)
	TOTAL	(100%)	(100%)	(100%)	(100%)
BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO PARANÁ (PARAGUAI)	MATAS E VEGETAÇÃO NATURAL	(71,7%)	(45,3%)	(22,3%)	(17,8%)
	AGRICULTURA	(24,8%)	(47,6%)	(68,5%)	(73,9%)
	PASTAGEM	(3,1%)	(1,4%)	(3,6%)	(2,7%)
	CORPOS HÍDRICOS	(0,3%)	(5,7%)	(5,7%)	(5,6%)
	TOTAL	(100%)	(100%)	(100%)	(100%)

Fonte: Elaborado pelo autor.

#### 4.5 USO DAS TERRAS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO PARANÁ 3 (BRASIL)

As formas de cobertura e uso das terras, analisada nos recortes temporais de 1982, 1990, 2000 e 2010 na bacia do Paraná 3, evidenciaram alterações menores do lado brasileiro se comparado ao território paraguaio. Como já evidenciado, essa diferença nos estados de alteração deve-se, principalmente, aos períodos diferenciados de ocupação e colonização.

Ao contrário do que ocorre na bacia de drenagem do Alto Paraná, a classe de cobertura correspondente às matas e vegetação natural apresentou um aumento entre todos os períodos analisados. Em 1982, essa cobertura correspondia a 8,8% e, em 2010, passou a 15,1% da área total da BP3.

Esse aumento na classe de matas e vegetação natural deve-se principalmente às políticas e leis ambientais vigentes que se tornaram mais rigorosas nas últimas décadas, como também a 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).

Outro fato é que esse aumento estaria, também, associado à Lei do ICMS Ecológico, aprovada no Paraná em 1991, colaborando assim para uma melhor conservação dos fragmentos florestais e das matas ciliares (RIGON, 2012, p. 142).

O uso e cobertura representados pelas classes de agricultura e pastagem foram as que apresentaram menores alterações de área. A classe agricultura que, em 1982, representava uma área total de 82,6%, no ano de 1990 atingiu 75,7%, reduzindo novamente para 71,4% e 71,9% de área nos anos de 2000 e 2010, respectivamente.

A redução de 6,9% na classe de uso correspondente à agricultura, entre os anos de 1982 e 1990, decorre principalmente do aumento da área representada pela classe corpos hídricos. No final de 1982, finalizam-se as obras da usina hidrelétrica de Itaipu que, com o fechamento das comportas, acaba alagando extensas áreas utilizadas para produção agrícola.

Já entre os anos de 1990 e 2000, com redução de 4,3%, está associada principalmente ao aumento da classe de matas e vegetação natural que passou de 10,9% para 14,7% de área, como também da classe de cobertura e uso das terras representada pela pastagem. Entre as décadas de 2000 e 2010, a classe de uso agricultura manteve-se estável, sem significativas alterações.

Conforme já explicitado, em ambas as bacias de drenagem, a classe de cobertura e uso representada pelos corpos hídricos apresentou expressivas alterações de área, entre os períodos de 1982 e 1990. Essa classe passou de um total de 0,3% no ano de 1982 para 8,3% no ano de 1990. Essa alteração, ocorrida em um curto período de tempo, deve-se à construção e ao fechamento das comportas da barragem da hidrelétrica de Itaipu, ocorrido em outubro de 1982.

Devido à alta precipitação no ano de 1982, foram necessários apenas três dias para que as águas preenchessem o nível do reservatório, alagando grande parte da área da bacia do Alto Paraná e da bacia do Paraná 3.

A formação do lago, em outubro de 1982, deixou submersa uma extensa área de terra, tanto em território brasileiro quanto em território paraguaio, gerando incontáveis danos ambientais e sociais.

Como exemplo desses danos pode-se citar a perda do patrimônio turístico conhecido como Sete Quedas. Submersa após a construção da barragem da hidrelétrica de Itaipu, sua perda gerou danos econômicos, sociais e ambientais,

principalmente para os municípios de Guaíra, no Brasil, e Salto del Guairá, localizado em território paraguaio (LIMA, 2004).

#### 4.6 USO DAS TERRAS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO PARANÁ (PARAGUAI)

A classe de uso e cobertura das terras que apresentou maior alteração, em território paraguaio, foi a classe de matas e vegetação natural. Em 1982, correspondia a 71,7% e, no ano de 2010, passou a representar a 17,8%. Como já destacado no item anterior, essa alteração foi influenciada diretamente pela devastação da vegetação natural, desencadeada, em grande parte, pelo fluxo migratório de colonos brasileiros que se fixaram nessa extensa região de fronteira.

A classe de matas e vegetação natural deu lugar, em grande parte, para a classe de uso agrícola. No ano de 1982, essa classe compunha 24,8% da área e, no ano de 2010, passou a representar 73,9%).

Outra classe que apresentou expressiva alteração foi a dos corpos hídricos. Em 1982, representava um total de 0,3% da área da bacia do Alto Paraná, em 1990, e, após o enchimento do lago de Itaipu, passou a somar um total de 5,7%.

A pastagem foi a classe de uso que apresentou as menores alterações entre os períodos de 1982 e 2010. Em 1982, representava um total de 3,1%, em 1990, foi reduzida para 1,4% e, em 2000, passou para um total 3,6%. Em 2010, último período analisado, essa classe de uso apresentava uma área total de 2,7% da bacia hidrográfica do Alto Paraná.

Para verificar a eficiência da classificação de cobertura e uso das terras obtidas nas bacias hidrográficas em estudo, procedeu-se à obtenção dos indicadores de exatidão global e do índice Kappa, como descritos no item 2.1.

Com base em pontos amostrais, gerados em ambiente SIG, foram elaborados os quadros com a matriz de erro, também designada como matriz de confusão.

O Quadro 11, correspondente à cobertura e uso das terras do recorte temporal de 1982, foi o que apresentou os menores indicadores, sendo 0,78 de índice Kappa e 0,84 de exatidão global. Essa diferença deve-se, em grande parte, à menor resolução espacial das imagens MSS/Landsat-3 (80 m) e ao menor número

das bandas espectrais desse sensor. O Quadro 12, correspondente ao recorte temporal de 1990, apresentou índice Kappa de 0,85 e a exatidão global de 0,90. Já no Quadro 13, representada pela cobertura e uso do ano de 2000, o índice Kappa foi de 0,82 e a exatidão global foi de 0,89. Por fim, o Quadro 14, que corresponde à cobertura e uso das terras de 2010, apresentou índice Kappa de 0,84 e a exatidão global de 0,89.

Destaca-se que esses índices, obtidos nos recortes temporais de 1982 a 2010, foram classificados como muito bom a excelente, segundo os índices apresentados por Landis e Koch (1977) e Fonseca (2000).

A análise das classes de cobertura e uso das terras, considerando os recortes temporais de 1982, 1990, 2000 e 2010, evidenciaram significativas alterações nas bacias hidrográficas estudadas, com destaque para o território paraguaio.

Quadro 11-Matriz de Erro, Índice Kappa e Exatidão Global da cobertura e uso das terras de 1982.

Classes - 1982:	Matas e Veg.	Agrícola	Solo Exposto	Pastagem	Corpos Hidr.
Matas e Veg.	79	10	1	1	0
Agrícola	4	196	13	3	0
Solo Exposto	0	7	66	4	0
Pastagem	0	32	0	64	1
Corpos Hidr.	0	0	0	0	19
TOTAL =	83	245	80	72	20
KAPPA =	0,784095				
EX. GLOBAL =	0,848000				

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 12-Matriz de Erro, Índice Kappa e Exatidão Global da cobertura e uso das terras de 1990.

Classes - 1990:	Matas e Veg.	Agrícola	Solo Exposto	Pastagem	Corpos Hidr.
Matas e Veg.	181	18	1	0	2
Agrícola	12	238	7	8	1
Solo Exposto	1	0	22	0	1
Pastagem	0	9	0	29	0
Corpos Hidr.	0	0	0	0	70
TOTAL =	194	265	30	37	74
KAPPA =	0,851862				
EX. GLOBAL =	0,900000				

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 13-Matriz de Erro, Índice Kappa e Exatidão Global da cobertura e uso das terras de 2000.

Classes - 2000:	Matas e Veg.	Agrícola	Solo Exposto	Pastagem	Corpos Hidr.
Matas e Veg.	101	17	0	0	1
Agrícola	15	311	9	9	1
Solo Exposto	0	5	38	0	0
Pastagem	0	6	0	28	0
Corpos Hidr.	1	0	0	0	58
TOTAL =	117	339	47	37	60
KAPPA =	0,827263				
EX. GLOBAL =	0,893333				

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 14-Matriz de Erro, Índice Kappa e Exatidão Global da cobertura e uso das terras de 2010.

Classes - 2010:	Matas e Veg.	Agrícola	Solo Exposto	Pastagem	Corpos Hidr.
Matas e Veg.	117	9	0	0	2
Agrícola	19	199	2	5	0
Solo Exposto	1	2	29	0	1
Pastagem	1	10	1	31	0
Corpos Hidr.	0	0	0	0	71
TOTAL =	138	220	32	36	74
KAPPA =	0,848552				
EX. GLOBAL =	0,894000				

Fonte: Elaborado pelo autor.

Ficou evidente que a diferença apresentada pelos graus de alteração entre as bacias do território brasileiro e paraguaio, deve-se tanto aos diferentes períodos

de colonização como às políticas desenvolvidas por atores institucionais públicos e privados que controlam o espaço geográfico de cada território.

De acordo com o último mapeamento de uso das terras, correspondente ao recorte temporal de 2010, a classe voltada ao uso agrícola é a que predomina em ambas as bacias, seguida pela classe de matas e vegetação natural. Já as classes que apresentaram as menores áreas mapeadas foram os corpos hídricos, seguido pela classe de uso das áreas com pastagem.

Conforme o mapeamento de uso das terras, na área de estudo em território brasileiro, a classe correspondente à pastagem ocupa, em maior parcela, os setores que apresentam as maiores classes de declividade visualizadas na região central da BP3 (unidade São Francisco). Essa classe ocorre também em setores do extremo norte da bacia e está associada, em grande parte, aos solos de textura média e arenosa derivados dos arenitos da formação Caiuá/Acaray.

Já na área de estudo em território paraguaio, a classe correspondente à pastagem concentra-se em setores isolados no extremo norte da bacia do Alto Paraná e também são associados, em grande parte, à presença de solos arenosos.

Ao analisar a evolução das alterações ocorridas em território paraguaio, com destaque para a devastação da vegetação natural que deu espaço para a realização das atividades agrícolas, pode-se compreender que essas mesmas alterações também se deram na área de estudo em território brasileiro, porém, em períodos distintos.

O mapeamento da cobertura e uso das terras, elaborado por meio de técnicas de geoprocessamento, mostrou-se eficiente com diminuição no tempo de elaboração da cartografia temática e na quantificação das classes de uso em estudo, para a escala do trabalho. A aplicação do sensoriamento remoto com a utilização de imagens orbitais Landsat, além de ser utilizada de forma independente e isolada, pode ser agregada aos mais diferentes planos de informação como os utilizados para esta pesquisa.

Contudo, futuras pesquisas nesse seguimento e que deem continuidade no monitoramento da evolução e dinâmica do uso e cobertura das terras nas bacias hidrográficas do Paraná 3 e do Alto Paraná serão de fundamental importância para a compreensão da estrutura, do funcionamento e da organização das paisagens na área de estudo.

## 5 OS INDICADORES DE VULNERABILIDADE SOCIAL

Os indicadores de vulnerabilidade socioeconômica apresentam-se como ferramentas indispensáveis para o conhecimento das desigualdades sociais. 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).

Esses 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 e os direitos sociais são melhor evidenciadas por meio de índices, o que os tornam um importante instrumento de gestão pública na busca pela superação das desigualdades sociais, do desenvolvimento, do bem-estar social e da qualidade de vida (COSTA; MARGUTI, 2015).

Herculano (2000) descreve o conceito de qualidade de vida de uma população proposta sob dois vieses: um deles a partir do exame de recursos disponíveis, da capacidade efetiva de um grupo social para satisfazer suas necessidades, tais como as condições de saúde pela disponibilidade de leitos em hospitais, quantidade de médicos disponíveis, qualidade e grau de instrução escolar, pelas condições ambientais (acesso à água potável, esgotamento sanitário, emissão aérea de poluentes, etc.); e outro pela avaliação das necessidades, por meio dos graus de satisfação e dos estágios desejados pelos mais diferentes grupos sociais.

Em todos esses aspectos, deve-se considerar que a qualidade de vida pode apresentar diferentes significados, seja por motivos de diferenças individuais, sociais ou culturais, seja por possibilidades de acesso às inovações tecnológicas (HERCULANO, 2000). Quando se busca uma análise dos graus de desigualdade social entre diferentes grupos sociais, a utilização de indicadores deve estar atenta a essas distinções.

Conforme destaca Van Bellen (2006, p. 42), os indicadores objetivam o agrupamento e a quantificação das informações tornando-as 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. Eles são, segundo Hardi e Barg (1997), sinais referentes a eventos e sistemas, realçando o que está acontecendo. Os indicadores são utilizados para simplificar informações sobre fenômenos complexos e para tornar a comunicação sobre eles mais compreensível e quantificável (VAN BELLEN, 2006, p. 45).

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), já descrita no item 2.2. Utilizou-se como unidade de análise os municípios e distritos distribuídos, total ou parcialmente, na área das bacias hidrográficas em estudo. Objetivando a análise das desigualdades socioespaciais, os índices foram agrupados nas seguintes variáveis: Educação, Acesso à Tecnologia e Bens de Consumo e Qualidade da Habitação (Quadro 15).

Na variável Educação optou-se pela seleção dos seguintes dados: taxa de analfabetismo, população acima da idade escolar sem instrução (18 anos ou mais), ensino primário completo (Paraguai), ensino fundamental completo (Brasil), total de alunos entre 6 a 17 anos que frequentam escola (Paraguai) e total de alunos entre 6 a 14 anos que frequentam escola (Brasil) e, ainda, a população total de 0 a 14 anos.

Para a variável Acesso à Tecnologia e Bens de Consumo, os dados utilizados se pautaram no total de domicílios que possuíam ou não: automóvel, microcomputador com acesso à internet, microcomputador, geladeira, televisão e telefone celular.

Já para a variável Qualidade da Habitação os dados foram os seguintes: água canalizada, coleta de lixo, energia elétrica, domicílios em que o entrevistado ou um dos moradores era o proprietário, domicílios em que o entrevistado ou um dos moradores possuía o imóvel por meio de um financiamento e os domicílios que não possuíam banheiro ou sanitário.

Quadro 15 – Variáveis para a elaboração do Índice Sintético de Vulnerabilidade Social.

<b>EDUCAÇÃO</b>	<b>ACESSO A TECNOLOGIA E BENS DE CONSUMO</b>	<b>QUALIDADE DA HABITAÇÃO</b>
TAXA DE ANALFABETISMO	AUTOMÓVEL	ÁGUA CANALIZADA
18 ANOS OU MAIS SEM INSTRUÇÃO	COMPUTADOR COM ACESSO À INTERNET	COLETA DE LIXO
ENSINO PRIMÁRIO/FUNDAMENTAL COMPLETO	COMPUTADOR	ENERGIA ELÉTRICA
6 A 17/6 A 14 ANOS NA ESCOLA	GELADEIRA	DOMICÍLIOS: CASA PRÓPRIA
POPULAÇÃO TOTAL ENTRE 0 A 14 ANOS	TELEVISÃO	DOMICÍLIOS: EM AQUISIÇÃO
	TELEFONE CELULAR	DOMICÍLIOS: NÃO TINHAM BANHEIRO OU SANITÁRIO

Fonte: Elaborado pelo autor.

Para a seleção dos dados, foram levadas em consideração a compatibilidade e a disponibilidade, em ambos os territórios estudados (Brasil/Paraguai), e que fossem compatíveis, também, com a escala dos municípios e distritos presentes na área das bacias hidrográficas em estudo. Nesta etapa da pesquisa, surgiram dificuldades em relação à compatibilidade de alguns dados, os quais foram, então, substituídos ou desconsiderados, como já apresentado no item 2.2.2 (materiais e métodos).

Para o território brasileiro, os dados disponibilizados pelo IBGE correspondem ao ano de 2010. Já em território paraguaio, os dados disponíveis pela DGEEC, por distritos, são referentes ao ano de 2012. Outro fato importante é que o censo de 2012 não contemplou 100% do território paraguaio<sup>1</sup>.

Diante do contexto, optou-se pela análise, leitura e interpretação dos dados e índices obtidos de maneira individualizada das bacias hidrográficas do Paraná 3, em território brasileiro, e do Alto Paraná, em território paraguaio. Os dados e índices serão discutidos nos itens a seguir.

## 5.1 ÍNDICE SINTÉTICO DE VULNERABILIDADE SOCIAL: EDUCAÇÃO

Para a criação do Índice Sintético de Vulnerabilidade Social (ISVS) correspondente à variável Educação, foram elaborados os índices e as classes de vulnerabilidade para cada um dos seguintes dados: taxa de analfabetismo, população acima da idade escolar (18 anos ou mais) sem instrução, ensino primário completo (Paraguai), ensino fundamental completo (Brasil), total de pessoas entre 6 a 17 anos que frequentam escola (Paraguai) e total de pessoas entre 6 a 14 anos que frequentam escola (Brasil) e a população total de 0 a 14 anos de idade.

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.

---

<sup>1</sup> *En términos de viviendas, la cobertura a nivel país fue del 87,1%; que resulta de la relación de la cantidad de viviendas censadas en el 2012 respecto a la cantidad de viviendas pre-censadas (1.223.165 y 1.404.121 viviendas, respectivamente). El Censo Nacional tuvo una cobertura poblacional aproximada del 74,4% a nivel nacional que resulta de comparar la población censada con la población estimada para 2012 (DGEEC, 2012).*

Já para a DGEEC (2012), a taxa de analfabetismo refere-se a todo indivíduo de 15 anos ou mais que no momento do censo não possuía o segundo ano completo da educação escolar básica (ensino primário). Nesse país, a educação de ensino formal divide-se entre os nove primeiros anos da educação escolar básica (ensino primário do 1º ao 6º ano; ensino secundário básico do 7º ao 9º) e os três últimos da educação média de ensino formal.

Em território brasileiro 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%). Esses foram os três municípios que apresentaram a maior classe de vulnerabilidade ISVS correspondente a essa variável (Quadro 16 e Figura 21).

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%). Esses destacaram-se dos demais por apresentarem a classe mais baixa de vulnerabilidade entre os municípios estudados. Os municípios em território brasileiro, apresentaram uma média de 7,32% da população na faixa etária de 15 anos ou mais considerada analfabeta.

Dos vinte e oito municípios analisados em território brasileiro, dezessete foram classificados com vulnerabilidade baixa e muito baixa, seis municípios com vulnerabilidade média e cinco com vulnerabilidade alta e muito alta para o ISVS correspondente à taxa de analfabetismo.

Em território paraguaio, as maiores taxas de analfabetismo foram evidenciadas nos distritos de Ypehú (20,9%) e Ytakyry (19%), os quais apresentaram índices de vulnerabilidade muito alta (Quadro 17 e Figura 21).

Os distritos de Hernandarias, Francisco C. Alvarez, Salto del Guairá e Katuete apresentaram as menores taxas e os menores índices de vulnerabilidade correspondente à taxa de analfabetismo, respectivamente 6,9%, 7,3%, 8,6% e 9,3%. Em média, 12,23% da população de 15 anos ou mais eram consideradas analfabetas na área de estudo, em território paraguaio.

No total, em território paraguaio, dos quatorze distritos analisados, nove foram classificados com vulnerabilidade baixa e muito baixa, dois com vulnerabilidade média e dois distritos classificados com alta e muito alta vulnerabilidade.

Quadro 16 – Taxa de Analfabetismo e Indicador Sintético: Educação - Analfabetismo (Municípios Brasil).

MUNICÍPIOS	Nº:	CLASSES EM %	ISVS	VULNERABILIDADE ISVS
Diamante D'Oeste	18	16,77	1	5
Ramilândia	22	15,37	0,9098	5
São José das Palmeiras	14	14,14	0,8306	5
São Pedro do Iguaçu	15	11,64	0,6696	4
Vera Cruz do Oeste	19	11,11	0,6355	4
Terra Roxa	04	10,05	0,5672	3
Ouro Verde do Oeste	13	10,03	0,566	3
Guaíra	06	9,5	0,5318	3
São Miguel do Iguaçu	26	8,04	0,4378	3
Santa Helena	17	7,7	0,4159	3
Itaipulândia	23	7,69	0,4153	3
Santa Tereza do Oeste	16	7,44	0,3992	2
Santa Terezinha de Itaipu	27	7,26	0,3876	2
Tupãssi	05	6,82	0,3593	2
Matelândia	25	6,73	0,3535	2
Céu Azul	20	6,21	0,32	2
Foz do Iguaçu	28	5,64	0,2833	2
Missal	21	5,6	0,2807	2
Medianeira	24	5,42	0,2691	2
Toledo	02	4,6	0,2163	2
Cascavel	01	4,46	0,2073	2
Mercedes	07	4,28	0,1957	1
Marechal Cândido Rondon	10	3,84	0,1674	1
Pato Bragado	11	3,8	0,1648	1
Maripá	03	3,35	0,1358	1
Entre Rios do Oeste	12	3,19	0,1255	1
Nova Santa Rosa	09	3,1	0,1197	1
Quatro Pontes	08	1,24	0	1

Fonte: IBGE: Censo Demográfico, 2010. Organizado pelo autor.

Quadro 17 – Taxa de Analfabetismo e Indicador Sintético: Educação - Analfabetismo (Distritos Paraguai).

DISTRITOS	Nº:	CLASSES EM %	ISVS	VULNERABILIDADE ISVS
Ypehú	41	20,9	1	5
Itakyry	35	19	0,8642	5
La Paloma	38	16	0,65	4
Corpus Christi	40	13,2	0,45	3
Santa Fe Del Paraná	30	13,2	0,45	3
Mbaracayú	31	12,2	0,3785	2
Nueva Esperanza	33	11,9	0,3571	2
Yvyrarobana	42	11,7	0,3428	2
Minga Porá	36	10,8	0,2785	2
San Alberto	32	10,3	0,2428	2
Katuete	39	9,3	0,1714	1
Salto del Guairá	34	8,6	0,1214	1
Francisco C. Álvarez	37	7,3	0,0285	1
Hernandarias	29	6,9	0	1

Fonte: DGEEC: Censo Demográfico, 2012. Organizado pelo autor.

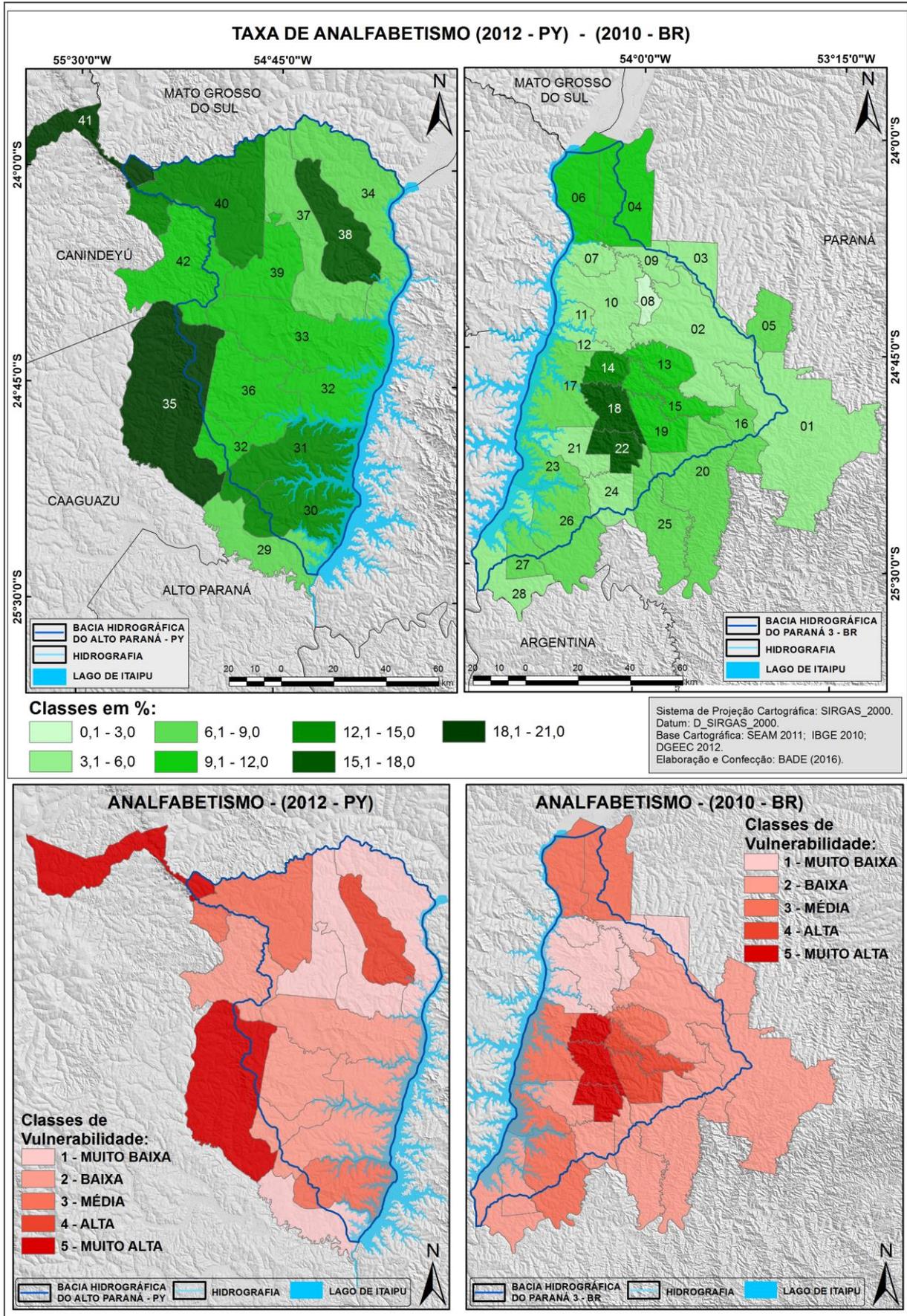


Figura 21 – Taxa de analfabetismo e Classes de Vulnerabilidade: Analfabetismo (BRASIL, 2010; PARAGUAI, 2012).

Foram analisados também os dados de pessoas acima da idade escolar e sem instrução. Nos municípios brasileiros estudados, considerou-se sem instrução toda pessoa com 18 anos ou mais de idade sem nenhum tipo de estudo ou com o ensino fundamental incompleto.

No Brasil, o sistema de ensino é dividido entre os anos iniciais do ensino fundamental (1º a 5º séries), anos finais do ensino fundamental (6º a 9º séries) e ensino médio (1º a 3º séries). Nos distritos, em território paraguaio, considerou-se sem instrução toda pessoa com 18 anos ou mais de idade sem nenhum tipo de estudo ou com o ensino primário incompleto (IBGE, 2010; DGEEC, 2012).

Entre os municípios analisados, aqueles que apresentaram as menores taxas foram: Cascavel (30,84%), Foz do Iguaçu (33,32%) e Toledo (34,82%) e configuraram-se com muito baixa vulnerabilidade. As maiores taxas foram evidenciadas nos municípios de Ramilândia, Diamante D'Oeste e São Pedro do Iguaçu, respectivamente com 54,67%, 53,37 e 51,87% da população total acima de 18 anos sem instrução (Quadro 18 e Figura 22). Em média, 43,65% da população com 18 anos ou mais eram considerados sem instrução entre os municípios analisados.

Ao todo, seis municípios tiveram classificação de baixa e muito baixa vulnerabilidade, onze com vulnerabilidade média e onze municípios foram classificados com alta e muito alta vulnerabilidade.

No Paraguai, os distritos de Hernandarias, Salto del Guairá e Francisco C. Alvarez foram os que apresentaram as menores taxas percentuais do total de pessoas com 18 anos ou mais sem instrução, respectivamente com 23,29%, 24,93 e 29,29%. Esses distritos foram classificados com ISVS muito baixo.

Já as maiores porcentagens foram evidenciadas nos seguintes distritos: Santa Fe del Paraná (50,31%), Yvyrobaná (52,39%), Mbaracayú (54,65%), Ypehú (55,73%) e Itakyry (56,24%), os quais foram classificados com os maiores índices de vulnerabilidade (Quadro 19 e Figura 22). Os distritos em estudo apresentaram uma média de 43,79% da população com 18 anos ou mais considerada sem instrução.

Entre os distritos paraguaios, três foram classificados com muito baixa vulnerabilidade, três com média vulnerabilidade e oito foram classificados com alta e muito alta vulnerabilidade em relação ao ISVS de pessoas com idade de 18 anos ou mais sem instrução.

Quadro 18 – 18 Anos ou mais sem instrução ou ensino fundamental incompleto e Indicador Sintético: Educação – Sem Instrução (Municípios Brasil).

MUNICÍPIOS	Nº:	CLASSES EM %	ISVS	VULNERABILIDADE ISVS
Ramilândia	22	54,67	1	5
Diamante D'Oeste	18	53,37	0,9454	5
São Pedro do Iguaçu	15	51,87	0,8825	5
Missal	14	48,43	0,7381	4
Vera Cruz do Oeste	13	48,33	0,7339	4
São José das Palmeiras	19	48,01	0,7205	4
São Miguel do Iguaçu	26	47,92	0,7167	4
Ouro Verde do Oeste	21	47,62	0,7042	4
Tupãssi	07	46,34	0,6504	4
Mercedes	09	45,92	0,6328	4
Nova Santa Rosa	05	45,49	0,6148	4
Céu Azul	16	44,52	0,5741	3
Terra Roxa	20	44,38	0,5682	3
Itaipulândia	23	43,52	0,5321	3
Entre Rios do Oeste	12	43,48	0,5304	3
Guaíra	04	43,48	0,5304	3
Maripá	08	42,57	0,4922	3
Matelândia	25	42,31	0,4813	3
Santa Tereza do Oeste	17	42,08	0,4717	3
Quatro Pontes	06	41,79	0,4595	3
Santa Helena	03	41,55	0,4494	3
Pato Bragado	11	41,43	0,4444	3
Santa Terezinha de Itaipu	27	38,81	0,3345	2
Medianeira	24	38,21	0,3093	2
Marechal Cândido Rondon	10	37,28	0,2702	2
Toledo	02	34,82	0,1670	1
Foz do Iguaçu	28	33,32	0,1041	1
Cascavel	01	30,84	0	1

Fonte: IBGE: Censo Demográfico, 2010. Organizado pelo autor.

Quadro 19 – 18 Anos ou mais sem instrução ou ensino primário incompleto e Indicador Sintético: Educação – Sem Instrução (Distritos Paraguai).

DISTRITOS	Nº:	CLASSES EM %	ISVS	VULNERABILIDADE ISVS
Itakyry	35	56,24	1	5
Ypehú	41	55,73	0,9845	5
Mbaracayú	31	54,65	0,9517	5
Yvyrarobana	42	52,39	0,8831	5
Santa Fe Del Paraná	30	50,31	0,82	5
Corpus Christi	40	49,05	0,7817	4
La Paloma	38	47,06	0,7213	4
Minga Porá	36	45,52	0,6746	4
San Alberto	32	42,62	0,5866	3
Nueva Esperanza	33	42,36	0,5787	3
Katuete	39	39,67	0,4971	3
Francisco C. Álvarez	37	29,29	0,182	1
Salto del Guairá	34	24,93	0,0497	1
Hernandarias	29	23,29	0	1

Fonte: DGEEC: Censo Demográfico, 2012. Organizado pelo autor.

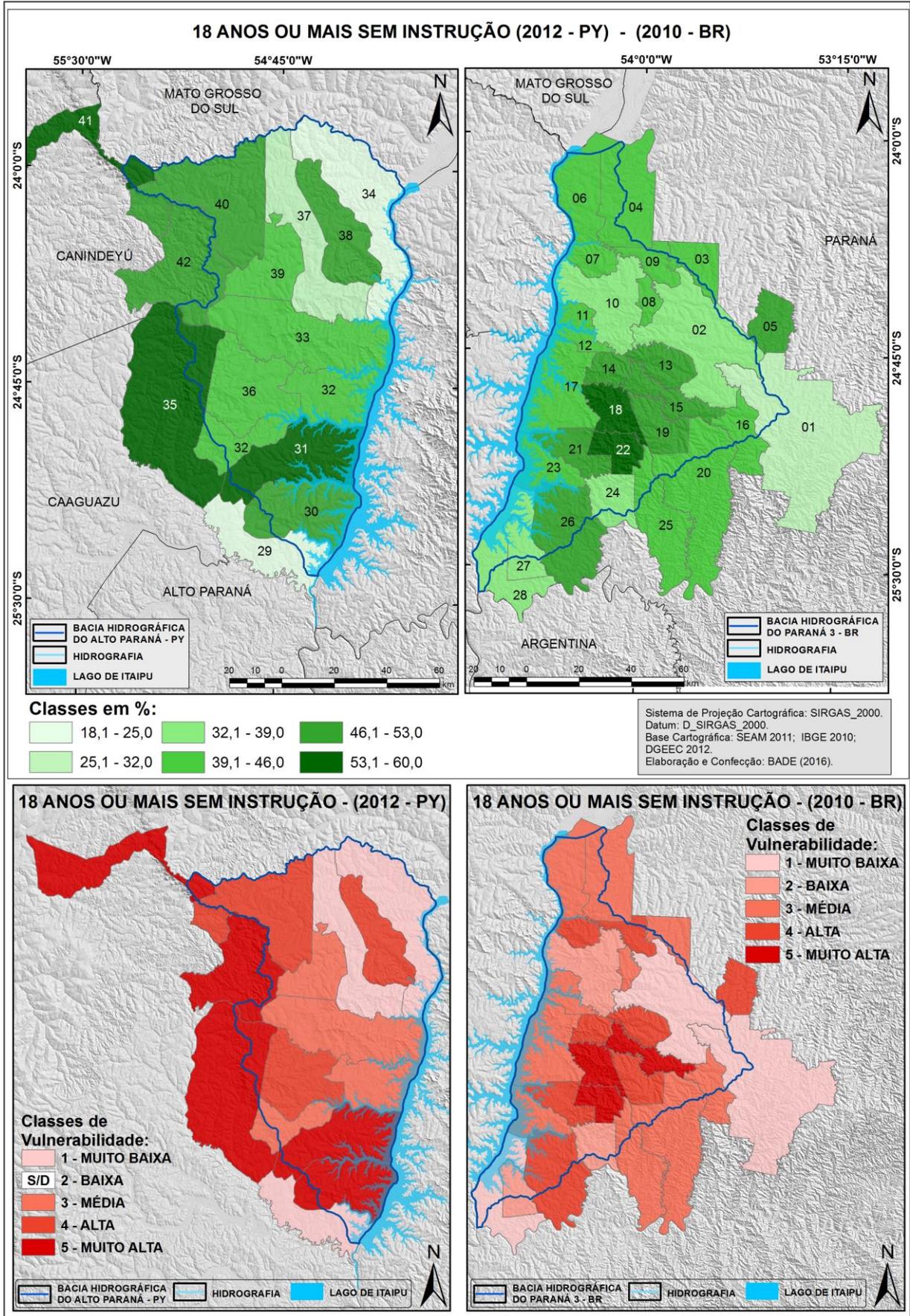


Figura 22 – Porcentagem da população total acima de 18 anos sem instrução e Classes de Vulnerabilidade: 18 Anos sem instrução (BRASIL, 2010; PARAGUAI, 2012).

Foram trabalhados, também, os dados correspondentes ao total de pessoas acima da idade escolar com ensino primário (Paraguai) e ensino fundamental (Brasil) completo. Para os municípios brasileiros, esses dados se pautaram no total de pessoas com 18 anos ou mais com o ensino fundamental completo. Para os distritos paraguaios utilizou-se o dado correspondente ao total de pessoas com 18 anos ou mais com o ensino primário completo e o ensino secundário incompleto (IBGE, 2010; DGEEC, 2012).

Entre os municípios brasileiros, as menores porcentagens correspondentes ao total de pessoas acima da idade escolar com o ensino fundamental completo foram evidenciadas em Ramilândia, com 30,26%, e Diamante D'Oeste, com 33,38%. Esses foram os municípios classificados como mais vulneráveis.

Já as maiores taxas foram apresentadas nos municípios de Cascavel, com 63,02%, Foz do Iguaçu, com 59,08%, e Toledo, com 58,58%, sendo esses classificados com índice de vulnerabilidade muito baixa (Quadro 20 e Figura 23). Em média, 47,46% da população acima de 18 anos possuía o ensino fundamental completo nos municípios brasileiros.

No total, nove municípios foram classificados com baixa e muito baixa vulnerabilidade, onze com média vulnerabilidade e oito municípios com alta e muito alta vulnerabilidade.

No Paraguai, entre os distritos analisados, Itakyry (31,3%), Ypohú (33%), Corpus Christi (33,2%), Mbaracayú (33,6%), La Paloma (33,7%) e Yvyrobaná (33,9%) apresentaram as menores porcentagens do total de pessoas com 18 anos ou mais com o ensino primário completo. Esses distritos foram classificados com muito alta vulnerabilidade.

Nessa mesma análise, os distritos de Salto del Guairá e Francisco C. Alvarez foram os que apresentaram as maiores taxas, respectivamente com 41,2% e 47,5% e, conseqüentemente, os classificados com as menores vulnerabilidades (Quadro 21 e Figura 23). Os distritos abordados apresentaram uma média de 36,37% da população acima da idade escolar que possuía o ensino primário completo.

Ao todo, apenas dois distritos tiveram classificação de baixa e muito baixa vulnerabilidade, dois foram classificados com média vulnerabilidade e dez distritos foram classificados com índice sintético de vulnerabilidade social muito alto.

Quadro 20 – 18 Anos ou mais com Ensino Fundamental completo e Indicador Sintético: Educação – Ensino Fundamental Completo (Municípios Brasil).

MUNICÍPIOS	Nº:	CLASSES EM %	ISVS	VULNERABILIDADE ISVS
Ramilândia	22	30,26	0	5
Diamante D'Oeste	18	33,38	0,0952	5
São Pedro do Iguaçu	15	37,45	0,2195	4
São Miguel do Iguaçu	26	41,35	0,3385	4
Vera Cruz do Oeste	19	41,55	0,3446	4
São José das Palmeiras	21	42,09	0,3611	4
Missal	14	42,14	0,3626	4
Ouro Verde do Oeste	13	42,32	0,3681	4
Mercedes	05	45,22	0,4567	3
Tupãssi	07	45,91	0,4777	3
Nova Santa Rosa	23	46,13	0,4844	3
Céu Azul	20	46,88	0,5073	3
Itaipulândia	04	46,93	0,5089	3
Terra Roxa	09	47,54	0,5275	3
Santa Tereza do Oeste	16	47,69	0,5321	3
Guaira	06	48,2	0,5476	3
Matelândia	25	48,68	0,5623	3
Entre Rios do Oeste	12	48,85	0,5675	3
Santa Helena	03	49,64	0,5916	3
Maripá	17	50,27	0,6108	2
Quatro Pontes	08	50,76	0,6258	2
Pato Bragado	11	51,48	0,6477	2
Santa Terezinha de Itaipu	27	52,68	0,6844	2
Medianeira	24	54,55	0,7415	2
Marechal Cândido Rondon	10	56,28	0,7943	2
Toledo	02	58,58	0,8645	1
Foz do Iguaçu	28	59,08	0,8797	1
Cascavel	01	63,02	1	1

Fonte: IBGE: Censo Demográfico, 2010. Organizado pelo autor.

Quadro 21 – 18 Anos ou mais com ensino primário completo e Secundário incompleto e Indicador Sintético: Educação – Ensino Primário Completo (Distritos Paraguai).

DISTRITOS	Nº:	CLASSES EM %	ISVS	VULNERABILIDADE ISVS
Itakyry	37	31,3	0	5
Ypehú	34	33	0,1049	5
Corpus Christi	33	33,2	0,1173	5
Mbaracayú	32	33,6	0,1420	5
La Paloma	29	33,7	0,1481	5
Yvyrarobana	39	33,9	0,1605	5
Santa Fe Del Paraná	38	35,8	0,2778	4
Minga Porá	40	36	0,2901	4
Katuete	36	36,2	0,3025	4
San Alberto	31	36,8	0,3395	4
Nueva Esperanza	30	37,9	0,4074	3
Hernandarias	42	39,2	0,4877	3
Salto del Guairá	41	41,2	0,6111	2
Francisco C. Álvarez	35	47,5	1	1

Fonte: DGEEC: Censo Demográfico, 2012. Organizado pelo autor.

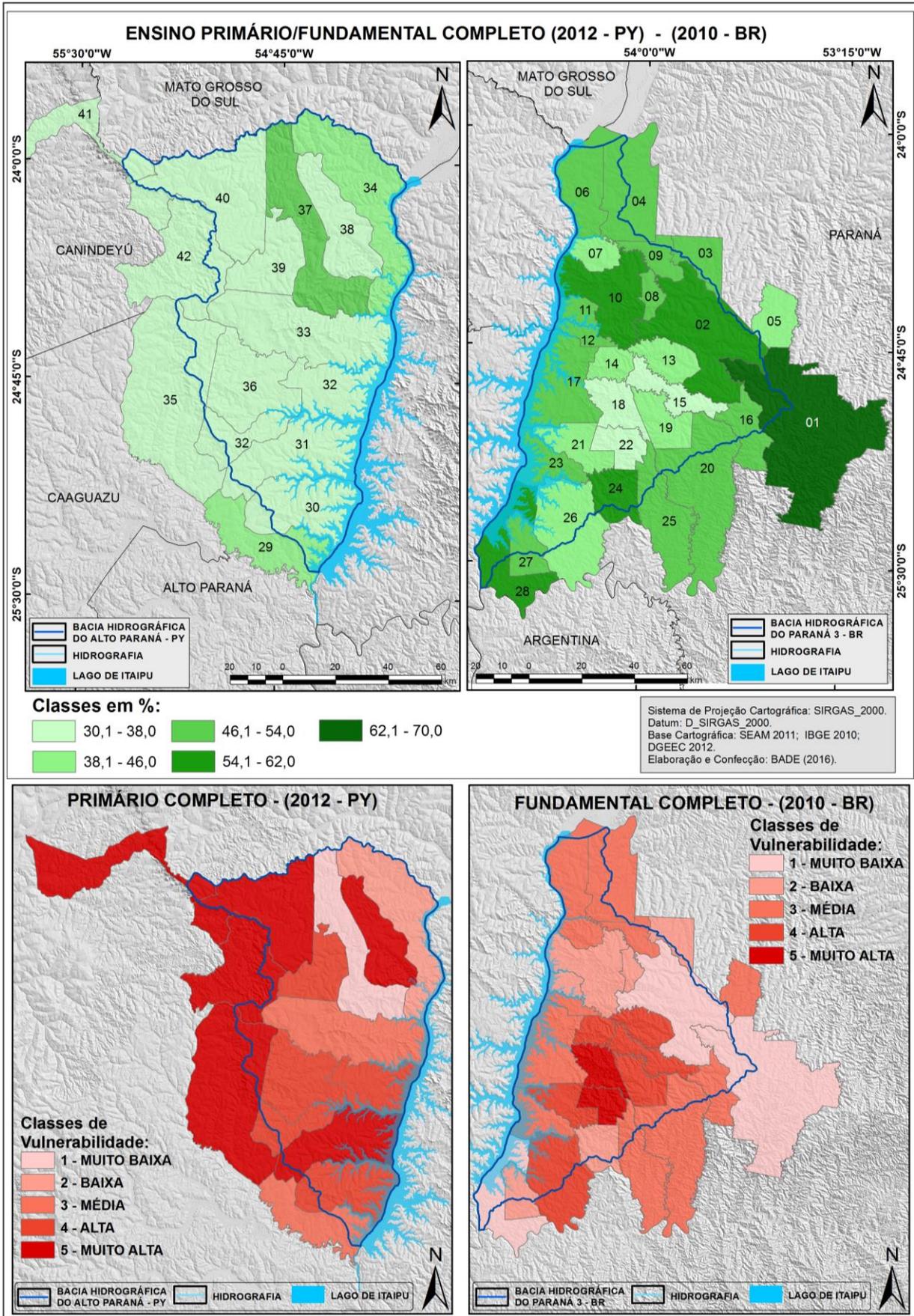


Figura 23 – Porcentagem da população total com 18 anos ou mais de idade e Ensino Primário/Fundamental completo e Classes de Vulnerabilidade: Ensino Primário/Fundamental Completo (BRASIL, 2010; PARAGUAI, 2012).

Os dados correspondentes às 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). 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.

No Paraguai, considera-se estudante os indivíduos que frequentavam a escola reconhecida pelo sistema de ensino formal e que se encontram organizados em um dos quatro níveis de ensino: primário, correspondente à educação básica (1º ao 6º ano), secundário dividido entre: secundário básico (7º ao 9º ano), médio ou bacharelado (1º ao 3º ano) e superior não universitário e universitário (DGEEC, 2012).

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, 2010). Nessa análise, consideramos, entretanto, apenas os estudantes na faixa etária de 6 a 14 anos para os dados correspondentes aos municípios brasileiros (Quadro 22 e Figura 24).

Em território paraguaio, utilizou-se a faixa etária de alunos entre 6 e 17 anos de idade, considerada como a faixa de idade escolar para o país (DGEEC, 2012) - (Quadro 23 e Figura 24).

Em território brasileiro, os municípios 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 e índice de vulnerabilidade muito baixo. Destacam-se nesse grupo de municípios Entre Rios do Oeste e Pato Bragado com 100% de indivíduos entre 6 e 14 anos na escola.

As menores porcentagens 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. Em média, 98,55% da população entre 6 e 14 anos frequentavam escola.

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.

Quadro 22 – Porcentagem de alunos entre 6 a 14 anos na escola e Indicador Sintético: Educação – 6 a 14 anos na escola (Municípios Brasil).

MUNICÍPIOS	Nº:	CLASSES EM %	ISVS	VULNERABILIDADE ISVS
Guaíra	06	95,9	0	5
Foz do Iguaçu	28	96,4	0,1219	5
São Pedro do Iguaçu	15	97,3	0,3414	4
Missal	21	97,5	0,3902	4
Santa Tereza do Oeste	16	97,7	0,439	3
Terra Roxa	04	97,7	0,439	3
Vera Cruz do Oeste	19	97,7	0,439	3
Ramilândia	22	97,8	0,4634	3
Cascavel	01	98,1	0,5365	3
Diamante D'Oeste	18	98,3	0,5853	3
Céu Azul	20	98,4	0,6097	2
Marechal Cândido Rondon	10	98,5	0,6341	2
Tupãssi	05	98,6	0,6585	2
Matelândia	25	98,7	0,6829	2
Medianeira	24	98,7	0,6829	2
Toledo	02	98,7	0,6829	2
Ouro Verde do Oeste	13	98,9	0,7317	2
São Miguel do Iguaçu	26	99	0,756	2
Itaipulândia	23	99,2	0,8048	1
Quatro Pontes	08	99,2	0,8048	1
Santa Helena	17	99,4	0,8536	1
Nova Santa Rosa	09	99,5	0,878	1
São José das Palmeiras	14	99,5	0,878	1
Maripá	03	99,6	0,9024	1
Mercedes	07	99,6	0,9024	1
Santa Terezinha de Itaipu	27	99,6	0,9024	1
Entre Rios do Oeste	12	100	1	1
Pato Bragado	11	100	1	1

Fonte: IBGE: Censo Demográfico, 2010. Organizado pelo autor.

Quadro 23 – Porcentagem de alunos entre 6 a 17 anos na escola e Indicador Sintético: Educação – 6 a 17 anos na escola (Distritos Paraguai).

DISTRITOS	Nº:	CLASSES EM %	ISVS	VULNERABILIDADE ISVS
Ypehú	41	76,38	0	5
Mbaracayú	31	77,73	0,1048	5
Itakyry	35	79,99	0,2804	4
Santa Fe Del Paraná	30	80,59	0,3271	4
Nueva Esperanza	33	81,99	0,4358	3
Corpus Christi	40	82,28	0,4584	3
Salto del Guairá	34	82,78	0,4972	3
Minga Porá	36	84,82	0,6557	2
San Alberto	32	85,3	0,693	2
La Paloma	38	85,8	0,7319	2
Katuete	39	86,58	0,7925	2
Francisco C. Álvarez	37	86,83	0,8119	1
Yvyrarobana	42	87,29	0,8477	1
Hernandarias	29	89,25	1	1

Fonte: DGEEC: Censo Demográfico, 2012. Organizado pelo autor.

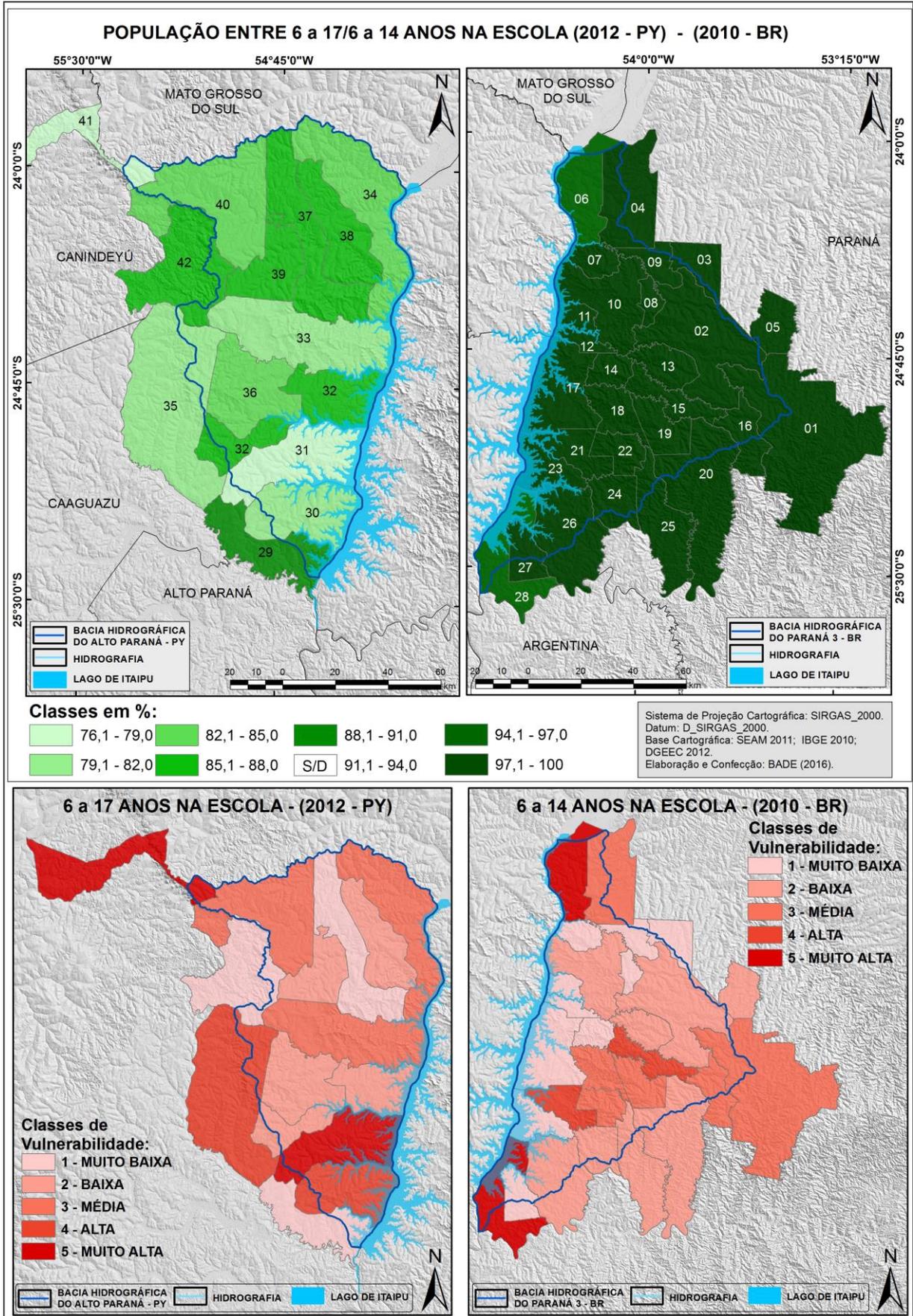


Figura 24 – Porcentagem de alunos entre 6 a 17/6 a 14 anos na escola e Classes de Vulnerabilidade: 6 a 17/6 a 14 Anos na Escola (BRASIL, 2010; PARAGUAI, 2012).

Dos quatorze distritos analisados em território paraguaio, Yvyrobaná e Hernandarias possuíam, respectivamente, 87,29% e 89,25% de pessoas entre 6 e 17 anos na escola. Esses dois distritos apresentaram as menores classes de vulnerabilidade.

Já os distritos que possuíam as menores porcentagens de pessoas entre 6 e 17 anos na escola foram: Ypehú (76,38%) e Mbaracayú (77,73%). Esses distritos, conseqüentemente, apresentaram as maiores classes de vulnerabilidade. Conforme os dados, os distritos paraguaios abordados apresentaram uma média de 83,4% da população entre 6 e 17 anos na escola.

Dos quatorze distritos estudados, sete possuíam as classes de baixa e muito baixa vulnerabilidade, três foram classificados com média vulnerabilidade e quatro distritos foram classificados com alta a 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 em políticas educacionais, por exemplo. Assim, quanto maior a porcentagem de pessoas entre 0 e 14 anos, maior será o índice de vulnerabilidade e, quanto menor a porcentagem, menor será a vulnerabilidade nos municípios e distritos em estudo.

Nos municípios brasileiros, as maiores porcentagens de pessoas entre 0 e 14 anos de idade foram evidenciados em Ramilândia (26,7%), Diamante do Oeste (26,2%), Foz do Iguaçu (25,5%) e Santa Tereza do Oeste (25,4%). Esses municípios apresentaram muito alta vulnerabilidade (Quadro 24 e Figura 25).

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%. Os municípios brasileiros apresentaram uma média de 22,39% da população na faixa etária de 0 a 14 anos.

Entre os municípios brasileiros estudados, quatorze possuíam baixa a muito baixa vulnerabilidade, oito, vulnerabilidade média, e seis municípios apresentaram alta e muito alta vulnerabilidade.

As maiores porcentagens de pessoas entre 0 a 14 anos de idade nos distritos paraguaios foram encontrados em Ypehú e Itakyry, respectivamente com 39,5% e 39,46%. Esses distritos apresentaram a maior classe de vulnerabilidade.

As menores porcentagens foram evidenciadas nos seguintes distritos: Salto del Guairá (27,91%), San Alberto (28,59), Katuete (29,03%) e Santa Fe del Paraná (29,64%). Juntos, esses distritos apresentaram a menor classe de vulnerabilidade (vulnerabilidade muito baixa). Os distritos abordados apresentaram uma média de 32,9% da população na faixa etária entre 0 e 14 anos (Quadro 25 e Figura 25).

Quadro 24 – Porcentagem da população entre 0 e 14 anos e Indicador Sintético: Educação – população entre 0 e 14 anos (Municípios Brasil).

MUNICÍPIOS	Nº:	CLASSES EM %	ISVS	VULNERABILIDADE ISVS
Ramilândia	22	26,7	1	5
Diamante D'Oeste	18	26,2	0,9342	5
Foz do Iguaçu	28	25,5	0,8421	5
Santa Tereza do Oeste	16	25,4	0,8289	5
Guairá	06	24,1	0,6578	4
Matelândia	25	23,7	0,6052	4
Santa Terezinha de Itaipu	27	23,5	0,5789	3
São Miguel do Iguaçu	26	23,1	0,5263	3
Itaipulândia	23	22,9	0,5	3
Cascavel	01	22,7	0,4736	3
São José das Palmeiras	14	22,5	0,4473	3
Vera Cruz do Oeste	19	22,3	0,421	3
Ouro Verde do Oeste	13	22,2	0,4078	3
São Pedro do Iguaçu	15	22,2	0,4078	3
Medianeira	24	22,1	0,3947	2
Pato Bragado	11	21,9	0,3684	2
Santa Helena	17	21,8	0,3552	2
Mercedes	07	21,6	0,3289	2
Tupãssi	05	21,6	0,3289	2
Céu Azul	20	21,5	0,3157	2
Toledo	02	21,5	0,3157	2
Terra Roxa	04	21,4	0,3026	2
Entre Rios do Oeste	12	20,9	0,2368	2
Marechal Cândido Rondon	10	20,5	0,1842	1
Missal	21	20,5	0,1842	1
Nova Santa Rosa	09	20,3	0,1578	1
Quatro Pontes	08	19,3	0,0263	1
Maripá	03	19,1	0	1

Fonte: IBGE: Censo Demográfico, 2010. Organizado pelo autor.

Quadro 25 – Porcentagem da população total entre 0 e 14 anos e Indicador Sintético: Educação – População Total Entre 0 e 14 anos (Distritos Paraguai).

DISTRITOS	Nº:	CLASSES EM %	ISVS	VULNERABILIDADE ISVS
Ypehú	41	39,5	1	5
Itakyry	35	39,46	0,9965	5
Yvyrarobana	42	37,11	0,7937	4
Mbaracayú	31	35,01	0,6125	4
Minga Porá	36	34,95	0,6074	4
Nueva Esperanza	33	32,43	0,3899	2
Hernandarias	29	32,42	0,3891	2
Francisco C. Álvarez	37	31,84	0,339	2
Corpus Christi	40	31,69	0,3261	2
La Paloma	38	31,02	0,2683	2
Santa Fe Del Paraná	30	29,64	0,1492	1
Katuete	39	29,03	0,0966	1
San Alberto	32	28,59	0,0586	1
Salto del Guairá	34	27,91	0	1

Fonte: DGEEC: Censo Demográfico, 2012. Organizado pelo autor.

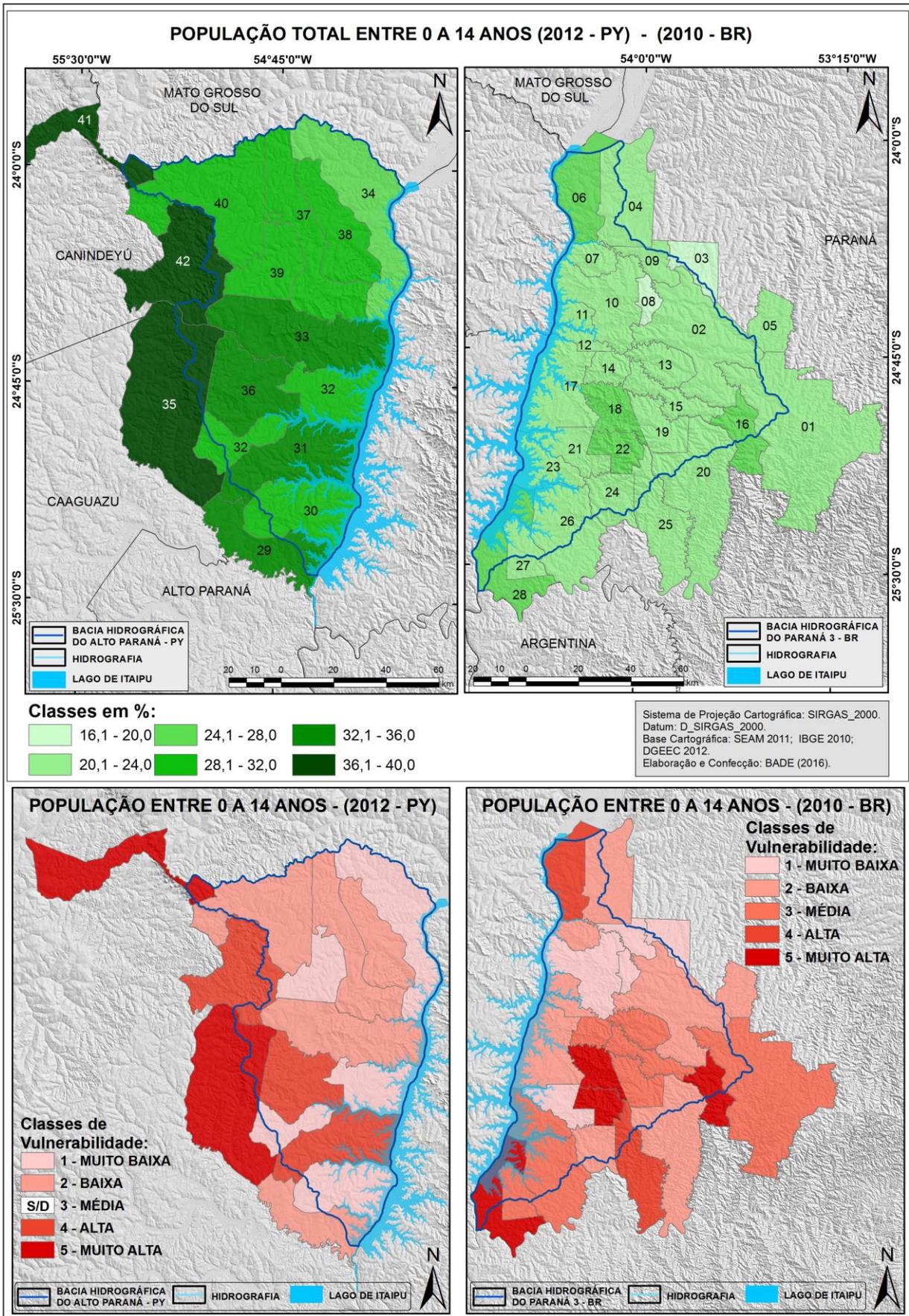


Figura 25 – Porcentagem da população total entre 0 e 14 anos e Classes de Vulnerabilidade: População Total entre 0 e 14 anos (BRASIL, 2010; PARAGUAI, 2012).

Dos doze distritos analisados em território paraguaio, nove foram classificados com baixa e muito baixa vulnerabilidade, nenhum distrito apresentou média vulnerabilidade e cinco foram classificados com alta e muito alta vulnerabilidade.

Os cinco índices analisados anteriormente, entre os distritos e os municípios distribuídos nas bacias hidrográficas do Paraná 3 (Brasil) e do Alto Paraná (Paraguai), foram agrupados em ambiente SIG, sendo possível a elaboração da carta síntese do Índice Sintético de Vulnerabilidade Social correspondente à variável Educação (Figura 26).

A elaboração do mapa síntese permitiu a identificação e espacialização dos municípios e distritos que apresentam uma maior ou menor vulnerabilidade social em relação à sobreposição das cinco variáveis descritas anteriormente.

A carta síntese do Índice Sintético de Vulnerabilidade Social, elaborada por meio do cruzamento dos dados correspondente à variável educação, evidenciou que os melhores índices (vulnerabilidade baixa) são encontrados nos seguintes municípios: Maripá, Mercedes, Quatro Pontes, Nova Santa Rosa, Marechal Cândido Rondon, Pato Bragado, Entre Rios do Oeste, Toledo, Cascavel, Santa Helena, Santa Terezinha de Itaipu, Medianeira e Céu Azul.

Entre os municípios que apresentaram média vulnerabilidade estão: Tupãssi, Terra Roxa, Ouro Verde do Oeste, São José das Palmeiras, Santa Tereza do Oeste, Matelândia, São Miguel do Iguaçu, Missal, Itaipulândia e Foz do Iguaçu. Com vulnerabilidade alta, a carta síntese revelou os seguintes municípios: Guaíra, São Pedro do Iguaçu e Vera Cruz do Oeste. As classes de vulnerabilidade muito alta corresponderam aos seguintes municípios: Diamante do Oeste e Ramilândia.

No total, treze municípios apresentaram vulnerabilidade baixa, dez apresentaram vulnerabilidade média e cinco municípios evidenciaram alta e muito alta vulnerabilidade.

Em território paraguaio, a carta síntese revelou que os melhores índices (vulnerabilidade baixa e muito baixa) são encontradas em cinco distritos: General Francisco C. Alvarez, Hernandarias, Katuete, San Alberto e Salto del Guairá. Seis distritos apresentaram vulnerabilidade média, sendo eles: Minga Porá, Nueva Esperanza, Santa Fe del Paraná, Yvyrarobaná, La Paloma e Corpus Christi.

Apenas três distritos evidenciaram alta e muito alta vulnerabilidade: Mbaracayú, Itakyry e Yepehú.

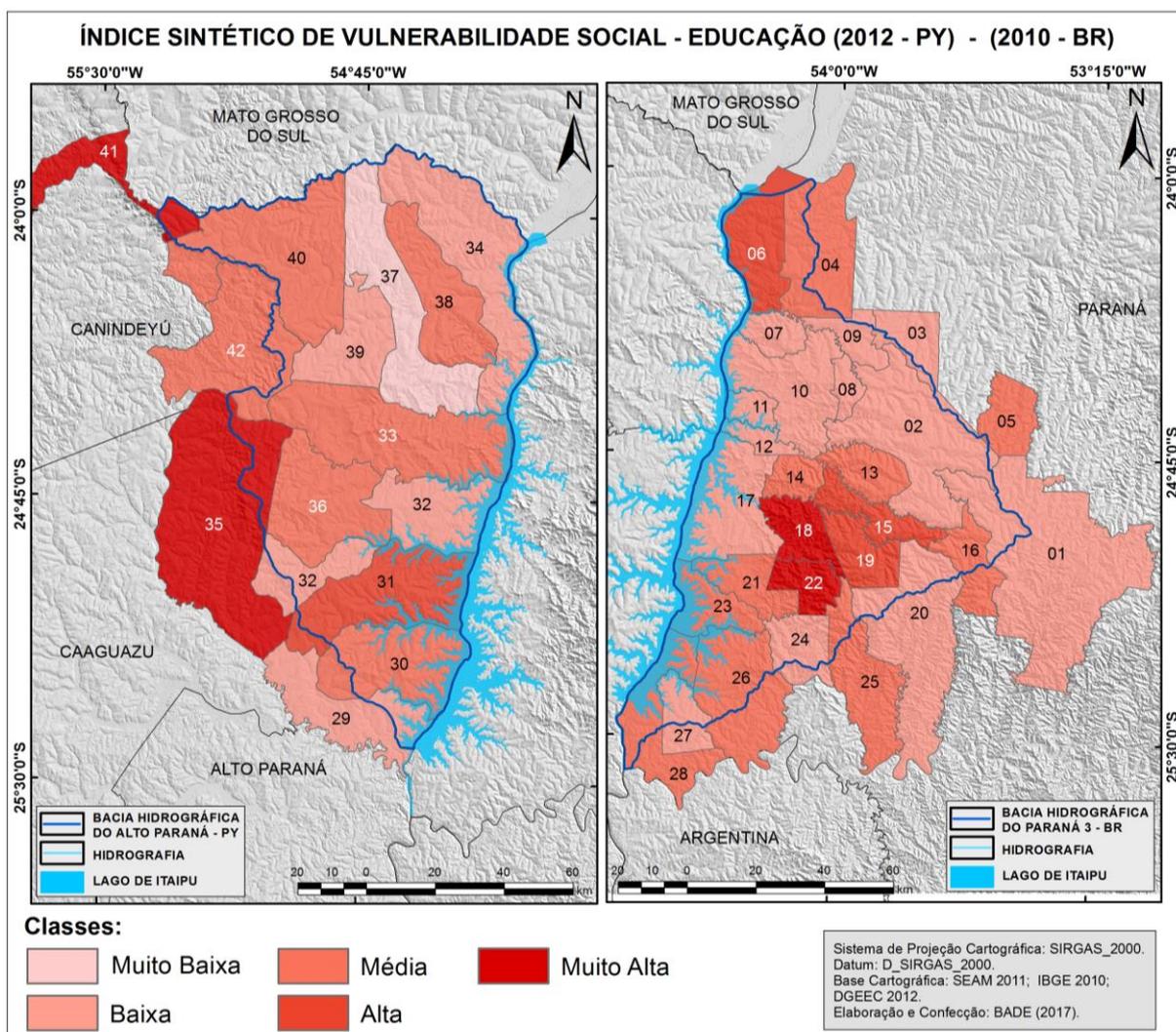


Figura 26 – Carta síntese do Índice Sintético de Vulnerabilidade Social – Variável: Educação (BRASIL, 2010; PARAGUAI, 2012).

Os cinco índices analisados e agrupados na carta síntese do Índice Sintético de Vulnerabilidade Social – variável Educação, permitiram uma aproximação frente à realidade educacional nos distritos e municípios estudados.

A carta síntese revelou que, tanto nos municípios brasileiros quanto nos distritos paraguaios, constata-se variadas classes de vulnerabilidade, o que demonstra que os níveis de investimentos em políticas públicas voltadas para o desenvolvimento da educação apresentam realidades distintas de acordo com o município ou o distrito 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/distritos analisados.

Cabe mencionar que os índices de vulnerabilidade social representam as realidades regionais presentes no interior de cada uma das bacias analisadas, ou seja, esses índices são construídos com base no pior e no melhor indicador em relação aos dados de cada país, tornando-se a análise comparativa do ISVS entre os dois países inviável.

Assim torna-se relevante mencionar que a comparação em termos de índice (ISVS) representa somente a condição regional para cada um dos distritos ou municípios em ambas as bacias hidrográficas analisadas, não sendo possível uma análise comparativa global, como já foi referido anteriormente no item 2.2.2 (materiais e métodos).

Diferentemente do ISVS, os dados apresentados em porcentagens, mesmo com recortes temporais distintos, evidenciam as discrepâncias entre os dois lados analisados, demonstrando que as melhores taxas em relação a maior parte dos dados analisados encontram-se em território brasileiro.

## 5.2 ÍNDICE SINTÉTICO DE VULNERABILIDADE SOCIAL: ACESSO À TECNOLOGIA E BENS DE CONSUMO

Para a elaboração dos indicadores correspondentes à variável Acesso à Tecnologia e Bens de Consumo, foram utilizados os dados dos domicílios que possuíam ou não: automóvel particular, microcomputador com acesso à internet, microcomputador, geladeira, televisão e telefone celular.

A utilização desses indicadores buscou evidenciar o perfil socioeconômico dos domicílios analisados, a possibilidade ao acesso a esses bens e ao acesso à tecnologia e à informação, considerados aqui indicativos de desenvolvimento essenciais à melhora da qualidade de vida dessas famílias.

As maiores porcentagens de domicílios que possuíam automóvel particular<sup>2</sup>, entre os municípios brasileiros, foram evidenciadas em Quatro Pontes, Maripá, Nova

---

<sup>2</sup> Considerou-se como tendo automóvel para uso particular, o domicílio particular permanente em que pelo menos um de seus moradores possuísse automóvel de passeio ou veículo utilitário para passeio ou locomoção de morador(es) do domicílio para o trabalho ou estudo. Também, como sendo de uso

Santa Rosa e Mercedes, respectivamente com 70,64%, 69,39%, 67,56% e 64,98%. Esses municípios foram classificados com os menores índices de vulnerabilidade correspondente ao ISVS de domicílios que possuíam automóvel particular.

Já as menores porcentagens foram evidenciadas nos municípios de São José das Palmeiras, com 41,24%, Diamante D'Oeste, com 38,02%, e Ramilândia, com 37,92% do total de domicílios que possuíam automóvel particular. Esses últimos municípios foram classificados com muito alta vulnerabilidade de acordo com esse índice (Quadro 26 e Figura 27). Em média, 56,11% dos domicílios entre os municípios analisados, possuíam automóvel para uso particular.

De modo geral, quatorze municípios brasileiros foram classificados com baixa e muito baixa vulnerabilidade, oito tiveram classificação de média vulnerabilidade e seis municípios apresentaram ISVS alta e muito alta.

Na área de estudo em território paraguaio, as maiores porcentagens de domicílios que possuíam automóvel<sup>3</sup> foram evidenciadas em Santa Fe del Paraná (51,13%), San Alberto (49,4%) e Katuetê (42,99%). Esses distritos foram classificados com muito baixa vulnerabilidade (Quadro 27 e Figura 27).

Já os distritos de Yvyrarobaná, Itakyry e Ypehú apresentaram as menores porcentagens, respectivamente com 15,18%, 12,6% e 9,81% do total de domicílios que possuíam automóvel. Esses distritos apresentaram as maiores classes de vulnerabilidade (muito alta).

Os domicílios em território paraguaio, apresentaram uma média de 32,17% dos que possuíam automóvel para o uso particular.

Ao todo, na área de estudo em território paraguaio, sete distritos foram classificados com baixa e muito baixa vulnerabilidade, quatro apresentaram média vulnerabilidade e três distritos foram classificados com muito alta vulnerabilidade.

---

particular, o automóvel utilizado para desempenho profissional de ocupações como: motorista de táxi, vendedor que tinha necessidade de transportar amostras de mercadorias para atender ou solicitar pedidos etc., desde que fosse utilizado, também, para passeio ou locomoção de morador(es) do domicílio (IBGE, 2010).

3 No Paraguai, a propriedade de um automóvel de uso particular é relacionada aos bens do domicílio, ou seja, são artigos destinados ao conforto do domicílio, sendo uma das pessoas residentes o proprietário do bem. Esse conceito aplica-se a outros bens tais como eletrodomésticos, máquinas, equipamentos e meios de locomoção, etc. (DGEEC, 2012).

Quadro 26 – Porcentagem total de domicílios que possuíam automóvel de uso particular e Indicador Sintético: Bens de Consumo – Automóvel (Municípios Brasil).

MUNICÍPIOS	Nº:	CLASSES EM %	ISVS	VULNERABILIDADE ISVS
Ramilândia	22	37,92%	0	5
Diamante D'Oeste	18	38,02%	0,0031	5
São José das Palmeiras	14	41,24%	0,1014	5
São Pedro do Iguaçu	15	46,02%	0,2475	4
Ouro Verde do Oeste	13	46,56%	0,2641	4
Vera Cruz do Oeste	19	48,61%	0,3267	4
Terra Roxa	04	51,19%	0,4057	3
Santa Helena	17	51,48%	0,4144	3
Santa Tereza do Oeste	16	53,13%	0,4647	3
Guaíra	06	54,24%	0,4988	3
Foz do Iguaçu	28	54,25%	0,4992	3
Matelândia	25	55,16%	0,5268	3
Itaipulândia	23	55,80%	0,5466	3
São Miguel do Iguaçu	26	57,06%	0,5850	3
Céu Azul	20	57,87%	0,6097	2
Santa Terezinha de Itaipu	27	58,26%	0,6216	2
Tupãssi	05	58,84%	0,6394	2
Missal	21	58,90%	0,6413	2
Pato Bragado	11	59,68%	0,6650	2
Toledo	02	61,99%	0,7355	2
Medianeira	24	62,64%	0,7554	2
Entre Rios do Oeste	13	63,17%	0,7716	2
Marechal Cândido Rondon	10	63,19%	0,7722	2
Cascavel	01	63,21%	0,7729	2
Mercedes	07	64,98%	0,8271	1
Nova Santa Rosa	09	67,56%	0,9060	1
Maripá	03	69,39%	0,9618	1
Quatro Pontes	08	70,64%	1	1

Fonte: IBGE: Censo Demográfico, 2010. Organizado pelo autor.

Quadro 27 – Porcentagem total de domicílios que possuíam automóvel de uso particular e Indicador Sintético: Bens de Consumo – Automóvel (Distritos Paraguai).

DISTRITOS	Nº:	CLASSES EM %	ISVS	VULNERABILIDADE ISVS
Ypehú	41	9,81	0	5
Itakyry	35	12,6	0,0675	5
Yvyrarobana	42	15,18	0,1299	5
Francisco C. Álvarez	37	28,26	0,4465	3
Salto del Guairá	34	29,64	0,4799	3
Hernandarias	29	32,5	0,5491	3
Minga Porá	36	33,05	0,5624	3
Corpus Christi	40	34,99	0,6093	2
La Paloma	38	35,12	0,6125	2
Nueva Esperanza	33	36,45	0,6447	2
Mbaracayú	31	39,26	0,7127	2
Katuete	39	42,99	0,803	1
San Alberto	32	49,4	0,9581	1
Santa Fe Del Paraná	30	51,13	1	1

Fonte: DGEEC: Censo Demográfico, 2012. Organizado pelo autor.

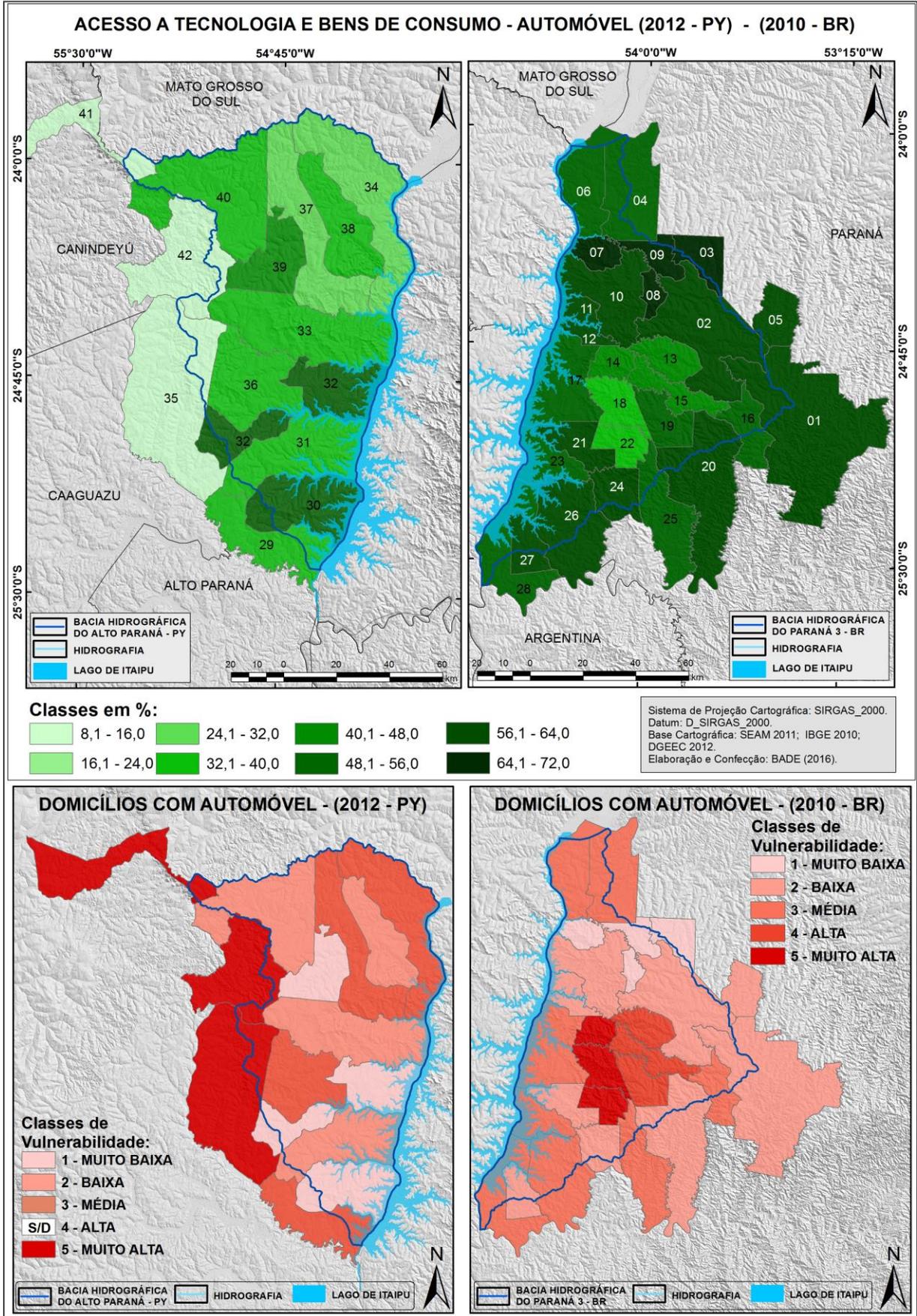


Figura 27 – Porcentagem total de domicílios que possuíam automóvel de uso particular e Classes de Vulnerabilidade: Bens de consumo - Automóvel (BRASIL, 2010; PARAGUAI, 2012).

Em relação aos dados dos domicílios que possuíam microcomputador com acesso à internet, os municípios em território brasileiro que apresentaram as maiores porcentagens foram: Quatro Pontes (44,71%), Foz do Iguaçu (41,47%), Cascavel (41,25%), Marechal Cândido Rondon (39,31%), Toledo (38,64%) e Medianeira (38,05%). Conforme o ISVS elaborado, esses foram os municípios classificados com índice de vulnerabilidade muito baixa (Quadro 28 e Figura 28).

São Pedro do Iguaçu, Diamante D'Oeste e Ramilândia foram os municípios que apresentaram as menores porcentagens, respectivamente, 15,40%, 12,76% e 10,43% do total dos domicílios que possuíam microcomputador com acesso à internet, sendo os que apresentaram as maiores classes de vulnerabilidade (muito alta).

Conforme os resultados apresentados pelo ISVS de domicílios que possuíam microcomputador com acesso à internet, treze municípios foram classificados com baixa e muito baixa vulnerabilidade, nove apresentaram média vulnerabilidade e seis municípios foram classificados com alta e muito alta vulnerabilidade. A média de domicílios que possuíam microcomputador com acesso à internet na área de estudo em território brasileiro foi de 29,78%.

No Paraguai, as maiores taxas em relação aos domicílios que possuíam microcomputador com acesso à internet foram visualizadas nos distritos de Hernandarias, com 23,21%, e Salto del Guairá, com 19,11%. Esses distritos apresentaram os menores índices de vulnerabilidade (muito baixa).

Já os maiores índices de vulnerabilidade foram apresentados pelos distritos de Ypehú, com 5,13%, Itakyry, com 3,35% e Yvyrarobaná, com apenas 2,3% do total de domicílios que possuíam microcomputador com acesso à internet (Quadro 29 e Figura 28).

Entre os distritos analisados, seis foram classificados com baixa e muito baixa vulnerabilidade, cinco com média vulnerabilidade e três distritos foram classificados com muito alta vulnerabilidade. Conforme a metodologia, não houve distritos classificados com alta vulnerabilidade. Os distritos na área de estudo da bacia do Alto Paraná (Paraguai) apresentaram uma média de 13,26% de domicílios que possuíam microcomputador com acesso à internet.

Quadro 28 – Porcentagem total de domicílios que possuíam microcomputador com acesso à internet e Indicador Sintético: Bens de Consumo – Microcomputador/Internet (Municípios Brasil).

MUNICÍPIOS	Nº:	CLASSES EM %	ISVS	VULNERABILIDADE ISVS
Ramilândia	22	10,43	0,0000	5
Diamante D'Oeste	18	12,76	0,0680	5
São Pedro do Iguaçu	15	15,40	0,1451	5
Vera Cruz do Oeste	19	19,21	0,2561	4
Ouro Verde do Oeste	13	19,22	0,2565	4
São José das Palmeiras	14	20,86	0,3044	4
Santa Tereza do Oeste	16	24,53	0,4114	3
Matelândia	25	26,88	0,4799	3
Entre Rios do Oeste	12	26,88	0,4799	3
Santa Helena	17	27,00	0,4834	3
Missal	21	28,51	0,5273	3
Pato Bragado	11	29,29	0,5502	3
Terra Roxa	04	30,02	0,5716	3
Itaipulândia	23	30,36	0,5814	3
Tupãssi	05	30,76	0,5930	3
Mercedes	07	31,13	0,6040	2
São Miguel do Iguaçu	26	31,94	0,6275	2
Céu Azul	20	32,14	0,6334	2
Guaíra	06	34,36	0,6980	2
Santa Terezinha de Itaipu	27	34,99	0,7166	2
Nova Santa Rosa	09	36,45	0,7592	2
Maripá	03	37,25	0,7824	2
Medianeira	24	38,05	0,8057	1
Toledo	02	38,64	0,8230	1
Marechal Cândido Rondon	10	39,31	0,8426	1
Cascavel	01	41,25	0,8990	1
Foz do Iguaçu	28	41,47	0,9056	1
Quatro Pontes	08	44,71	1	1

Fonte: IBGE: Censo Demográfico, 2010. Organizado pelo autor.

Quadro 29 – Porcentagem total de domicílios que possuíam microcomputador com acesso à internet e Indicador Sintético: Bens de Consumo – Microcomputador/Internet (Distritos Paraguai).

DISTRITOS	Nº:	CLASSES EM %	ISVS	VULNERABILIDADE ISVS
Yvyrarobana	42	2,3	0	5
Itakyry	35	3,35	0,0502	5
Ypehú	41	5,13	0,1353	5
Minga Porá	36	11,55	0,4423	3
Francisco C. Álvarez	37	11,95	0,4615	3
La Paloma	38	13,21	0,5117	3
Mbaracayú	31	13,23	0,5227	3
Nueva Esperanza	33	13,6	0,5404	3
Corpus Christi	40	15,08	0,6111	2
Santa Fe Del Paraná	30	17,3	0,7173	2
San Alberto	32	17,94	0,7479	2
Katuete	39	18,81	0,7895	2
Salto del Guairá	34	19,11	0,8039	1
Hernandarias	29	23,21	1	1

Fonte: DGEEC: Censo Demográfico, 2012. Organizado pelo autor.

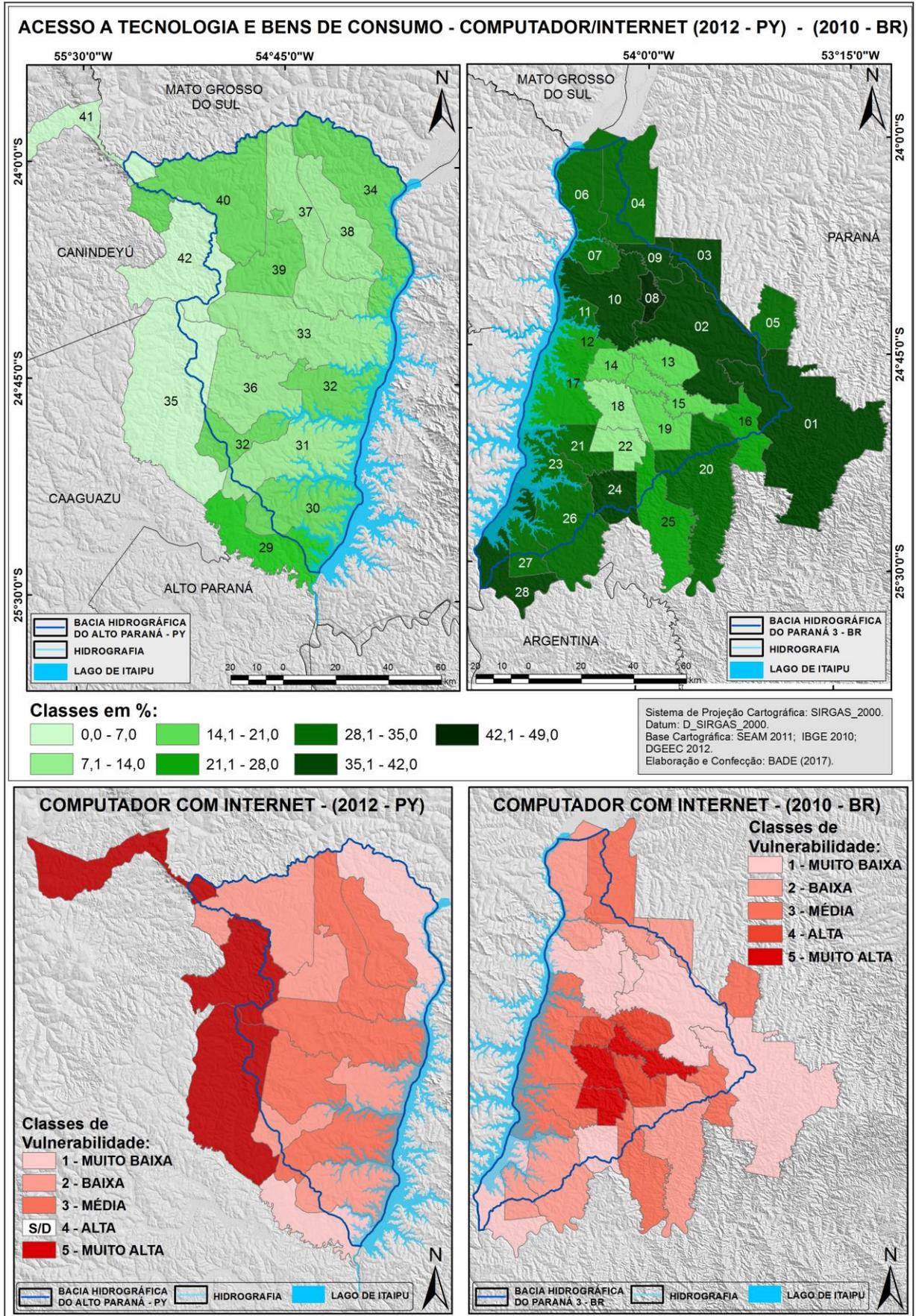


Figura 28 – Porcentagem total de domicílios que possuíam microcomputador com acesso à internet e Classes de Vulnerabilidade: Bens de consumo – Computador/Internet (BRASIL, 2010; PARAGUAI, 2012).

Foram analisados, também, os dados do total de domicílios que possuíam microcomputador (*desktop, laptop, notebook ou netbook*). Esses dados revelaram que, na área de estudo em território brasileiro, as maiores porcentagens foram evidenciadas nos municípios de Cascavel (52,81%), Quatro Pontes (51,23%), Foz do Iguaçu (50,30%), Toledo (50,25%), Medianeira (49,53%), e Marechal Cândido Rondon (48,76%). Esses municípios foram classificados com ISVS muito baixo (Quadro 30 e Figura 29).

Já os municípios de São José das Palmeiras, Vera Cruz do Oeste, São Pedro do Iguaçu, Diamante D'Oeste e Ramilândia, foram os que apresentaram as menores taxas do total de domicílios que possuíam microcomputador, respectivamente 25,84%, 25,57%, 21,62%, 21,48 e 19,97%. Por conseguinte, foram os municípios classificados com índice de vulnerabilidade muito alta.

Em média, 38,65% dos domicílios distribuídos pelos municípios inseridos na bacia do Paraná 3 (Brasil) possuíam microcomputador. No geral, entre os municípios abordados, quinze foram classificados com baixa e muito baixa vulnerabilidade, seis apresentaram média vulnerabilidade e sete municípios foram classificados com alta e muito alta vulnerabilidade.

Na área de estudo em território paraguaio, os distritos que apresentaram as maiores porcentagens do total de domicílios que possuíam microcomputador foram: Hernandarias, com 27,48%, Santa Fe del Paraná, com 25,22, e Katuete, com 23,93%. Conforme a metodologia da pesquisa, esses distritos foram classificados com muito baixa vulnerabilidade (Quadro 31 e Figura 29).

As menores porcentagens foram evidenciadas nos distritos de Ypehú, Yvyrarobaná e Itakyry, respectivamente 7,18%, 4,97% e 4,63% do total de domicílios que possuíam microcomputador. Esses distritos tiveram os mais altos índices de vulnerabilidade (muito alta).

De modo geral, oito distritos foram classificados com baixa e muito baixa vulnerabilidade, três apresentaram média vulnerabilidade e três classificados com muito alta vulnerabilidade. Não houve distritos classificados com alta vulnerabilidade. Os distritos inseridos na bacia do Alto Paraná (Paraguai) apresentaram uma média de 17,2% de domicílios que possuíam microcomputador.

Quadro 30 – Porcentagem total de domicílios que possuíam microcomputador e Indicador Sintético: Bens de Consumo – Microcomputador (Municípios Brasil).

MUNICÍPIOS	Nº:	CLASSES EM %	ISVS	VULNERABILIDADE ISVS
Ramilândia	22	19,97	0	5
Diamante D'Oeste	18	21,48	0,0462	5
São Pedro do Iguaçu	15	21,62	0,0503	5
Vera Cruz do Oeste	19	25,57	0,1707	5
São José das Palmeiras	14	25,84	0,1787	5
Ouro Verde do Oeste	13	28,80	0,2691	4
Santa Tereza do Oeste	16	32,75	0,3892	4
Terra Roxa	04	35,12	0,4615	3
Entre Rios do Oeste	12	35,74	0,4802	3
Missal	21	37,74	0,5412	3
Tupãssi	05	38,15	0,5537	3
Santa Helena	17	38,60	0,5672	3
Matelândia	25	39,62	0,5983	3
Guaíra	06	39,87	0,6061	2
Céu Azul	20	40,09	0,6129	2
Mercedes	07	40,94	0,6385	2
Pato Bragado	11	41,35	0,6513	2
Itaipulândia	23	41,90	0,6677	2
São Miguel do Iguaçu	26	42,12	0,6745	2
Nova Santa Rosa	09	42,42	0,6836	2
Maripá	03	44,10	0,7348	2
Santa Terezinha de Itaipu	27	45,64	0,7817	2
Marechal Cândido Rondon	10	48,76	0,8767	1
Medianeira	24	49,53	0,9001	1
Toledo	02	50,25	0,9220	1
Foz do Iguaçu	28	50,30	0,9237	1
Quatro Pontes	08	51,23	0,9521	1
Cascavel	01	52,81	1	1

Fonte: IBGE: Censo Demográfico, 2010. Organizado pelo autor.

Quadro 31 – Porcentagem total de domicílios que possuíam microcomputador e Indicador Sintético: Bens de Consumo – Microcomputador (Distritos Paraguai).

DISTRITOS	Nº:	CLASSES EM %	ISVS	VULNERABILIDADE ISVS
Itakyry	35	4,63	0	5
Yvyrarobana	42	4,97	0,0148	5
Ypehú	41	7,18	0,1115	5
Francisco C. Álvarez	37	14,48	0,431	3
Minga Porá	36	15,34	0,4678	3
Nueva Esperanza	33	16,89	0,5365	3
Mbaracayú	31	18,42	0,6035	2
Corpus Christi	40	19,85	0,666	2
La Paloma	38	20,03	0,6739	2
Salto del Guairá	34	21,22	0,726	2
San Alberto	32	21,23	0,7264	2
Katuete	39	23,93	0,8446	1
Santa Fe Del Paraná	30	25,22	0,901	1
Hernandarias	29	27,48	1	1

Fonte: DGEEC: Censo Demográfico, 2012. Organizado pelo autor.

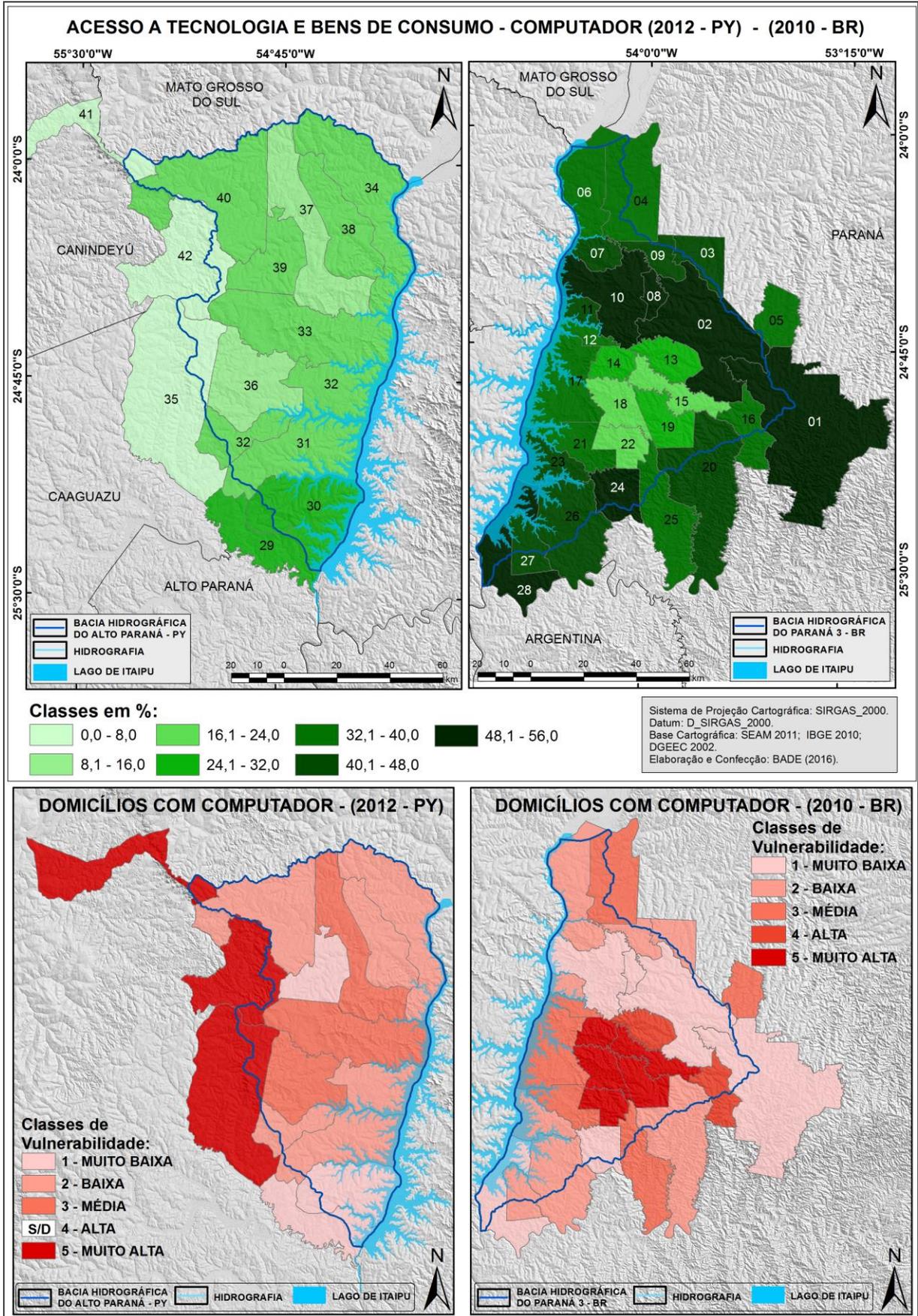


Figura 29 – Porcentagem total de domicílios que possuíam microcomputador e Classes de Vulnerabilidade: Bens de consumo – Computador (BRASIL, 2010; PARAGUAI, 2012).

Outro dado utilizado para criação da carta síntese do ISVS correspondente ao Acesso à Tecnologia e Bens de Consumo foi o da porcentagem total de domicílios que possuíam geladeira.

Entre os municípios analisados (Quadro 32 e Figura 30), São José das Palmeiras, Foz do Iguaçu, São Miguel do Iguaçu, Missal, Ouro Verde do Oeste, Santa Helena, Vera Cruz do Oeste, Itaipulândia, Céu Azul, Tupãssi, Quatro Pontes, Entre Rios do Oeste, Maripá, Marechal C. Rondon, Mercedes, Medianeira, Santa Terezinha de Itaipu, Toledo, Nova Santa Rosa e Pato Bragado apresentaram porcentagens acima de 98%. Esses municípios foram classificados com as menores vulnerabilidades da área de estudo em território brasileiro (vulnerabilidade muito baixa).

Os municípios que apresentaram as maiores vulnerabilidades (média e muito alta) foram: Guaíra, com 96,03%, Ramilândia, com 95,31% e Diamante D'Oeste, com 90,76% do total de domicílios que possuíam geladeira.

De modo geral, vinte e cinco municípios foram classificados com baixa e muito baixa vulnerabilidade, dois com vulnerabilidade média e um município classificado com muito alta vulnerabilidade. Conforme o ISVS, nessa análise não houve municípios classificados com alta vulnerabilidade. Na bacia hidrográfica do Paraná 3 (Brasil), os municípios analisados apresentaram uma média de 98,10% do total de domicílios que possuíam geladeira.

Na área de estudo, em território paraguaio, os distritos que apresentaram as maiores porcentagens do total de domicílios que possuíam geladeira foram: Katuete (96,06%), San Alberto (93,59%), La Paloma (90,52%), Santa Fe del Paraná (89,36%) e Hernandarias (87,85%). Conforme o ISVS analisado, esses distritos foram classificados com muito baixa vulnerabilidade (Quadro 33 e Figura 30).

As maiores classes de vulnerabilidade foram apresentadas pelos distritos de Itakyry com 55,78% e Ypehú com apenas 44,78% do total de domicílios que possuíam geladeira.

Ao todo, onze distritos foram classificados com baixa e muito baixa vulnerabilidade, um distrito com média vulnerabilidade e dois distritos classificados com alta e muito alta vulnerabilidade. Os distritos inseridos na bacia hidrográfica do Alto Paraná (Paraguai), apresentaram uma média de 80% dos domicílios que possuíam geladeira.

Quadro 32 – Porcentagem total de domicílios que possuíam geladeira e Indicador Sintético: Bens de Consumo – Geladeira (Municípios Brasil).

MUNICÍPIOS	Nº:	CLASSES EM %	ISVS	VULNERABILIDADE ISVS
Diamante D'Oeste	18	90,76	0	4
Ramilândia	22	95,31	0,5074	3
Guaíra	06	96,03	0,5868	3
Matelândia	25	96,61	0,6518	2
Santa Tereza do Oeste	16	97,09	0,7059	2
Terra Roxa	04	97,31	0,7295	2
São Pedro do Iguaçu	15	97,69	0,7725	2
Cascavel	01	97,92	0,7984	2
São José das Palmeiras	14	98,13	0,8207	1
Foz do Iguaçu	28	98,13	0,8216	1
São Miguel do Iguaçu	26	98,21	0,8300	1
Missal	21	98,31	0,8411	1
Ouro Verde do Oeste	13	98,53	0,8663	1
Santa Helena	17	98,66	0,8806	1
Vera Cruz do Oeste	19	98,68	0,8822	1
Itaipulândia	23	98,85	0,9014	1
Céu Azul	20	98,94	0,9114	1
Tupãssi	05	98,96	0,9137	1
Quatro Pontes	08	99,05	0,9232	1
Entre Rios do Oeste	12	99,06	0,9248	1
Maripá	03	99,16	0,9356	1
Marechal Cândido Rondon	10	99,19	0,9398	1
Mercedes	07	99,20	0,9402	1
Medianeira	24	99,25	0,9464	1
Santa Terezinha de Itaipu	27	99,28	0,9493	1
Toledo	02	99,39	0,9616	1
Nova Santa Rosa	09	99,45	0,9687	1
Pato Bragado	11	99,74	1	1

Fonte: IBGE: Censo Demográfico, 2010. Organizado pelo autor.

Quadro 33 – Porcentagem total de domicílios que possuíam geladeira e Indicador Sintético: Bens de Consumo – Geladeira (Distritos Paraguai).

DISTRITOS	Nº:	CLASSES EM %	ISVS	VULNERABILIDADE ISVS
Ypehú	41	44,78	0	4
Itakyry	35	55,78	0,2145	4
Yvyrarobana	42	70,77	0,5068	3
Mbaracayú	31	78,27	0,653	2
Corpus Christi	40	81,43	0,7147	2
Minga Porá	36	82,09	0,7275	2
Francisco C. Álvarez	37	82,37	0,733	2
Salto del Guairá	34	82,91	0,7435	2
Nueva Esperanza	33	84,49	0,7743	2
Hernandarias	29	87,85	0,8398	1
Santa Fe Del Paraná	30	89,36	0,8693	1
La Paloma	38	90,52	0,8919	1
San Alberto	32	93,59	0,9518	1
Katuete	39	96,06	1	1

Fonte: DGEEC: Censo Demográfico, 2012. Organizado pelo autor.

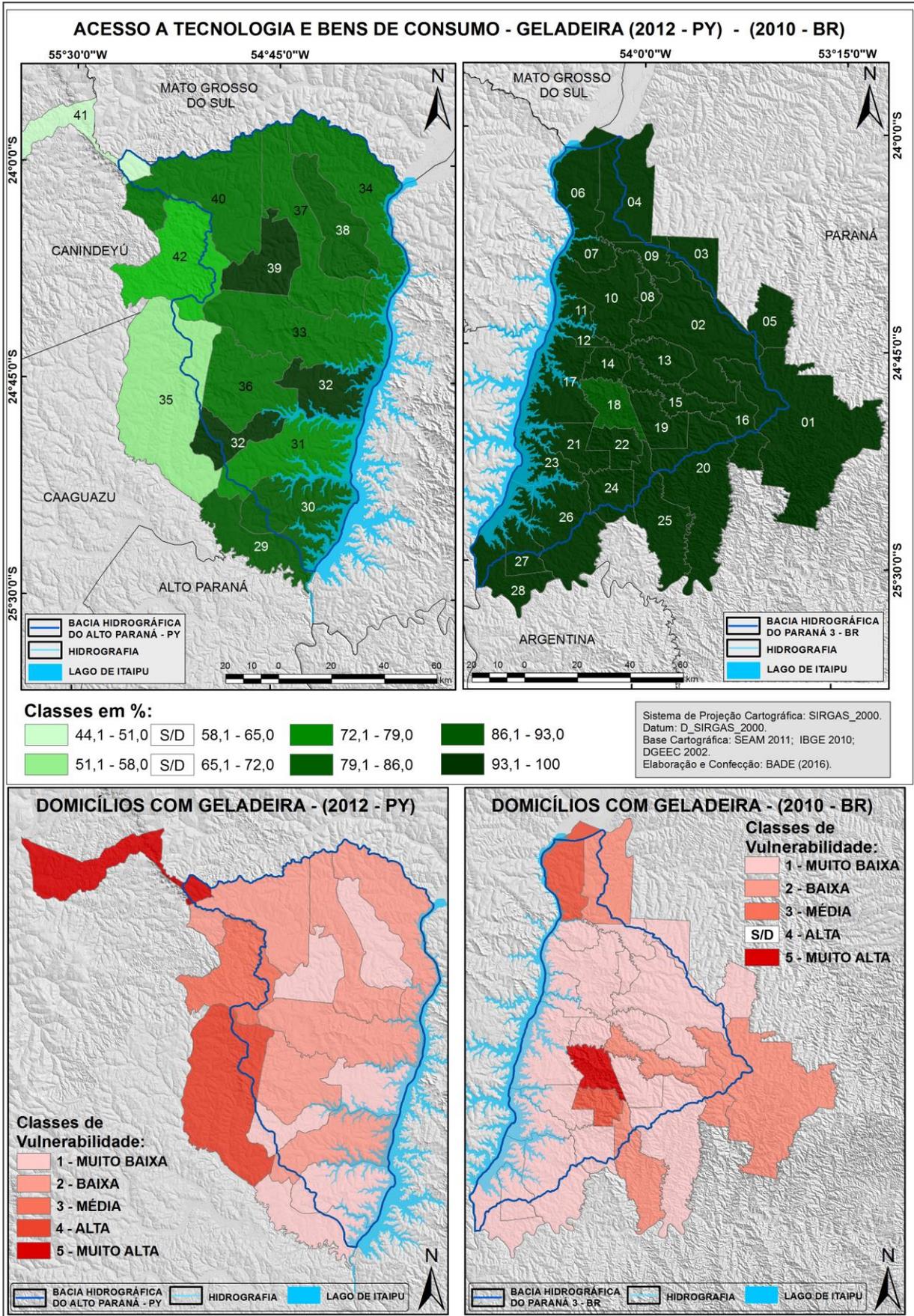


Figura 30 – Porcentagem total de domicílios que possuíam geladeira e Classes de Vulnerabilidade: Bens de consumo – Geladeira (BRASIL, 2010; PARAGUAI, 2012).

A análise dos dados correspondente ao total dos domicílios que possuíam televisor, na área de estudo em território brasileiro, revelou que as maiores porcentagens pertenciam aos municípios de Pato Bragado, Quatro Pontes, Entre Rios do Oeste, Maripá, Medianeira, Marechal C. Rondon, Mercedes, Nova Santa Rosa, Toledo e Missal. Esses municípios apresentaram porcentagens acima de 96% e foram classificados com ISVS muito baixo (Quadro 34 e Figura 31).

Os dados revelaram, também, que as menores porcentagens se encontravam nos municípios de Ramilândia, com 90,30%, e Diamante D'Oeste, com 85,74% do total de domicílios que possuíam televisão. Consequentemente, esses municípios foram classificados com alta e muito alta vulnerabilidade.

A porcentagem média apresentada pelos vinte e oito municípios da bacia do Paraná 3 foi de 95,55% do total dos domicílios que possuíam televisão. De acordo com a análise dos dados correspondentes ao total de domicílios que possuíam televisão, ao todo, vinte e quatro municípios foram classificados com baixa e muito baixa vulnerabilidade, dois classificados com média vulnerabilidade e dois com alta e muito alta vulnerabilidade.

Entre os distritos paraguaios, os dados correspondentes aos domicílios que possuíam televisão (Quadro 35 e Figura 31) revelaram que as maiores porcentagens foram evidenciadas em Katuete (95,98%), Hernandarias (93,17%), Santa Fe del Paraná (92,76%), La Paloma (92,69%), San Alberto (92,05%), Francisco C. Álvarez (91,59%) e Salto del Guairá (89,4%). Esses distritos apresentaram o menor índice de vulnerabilidade (muito baixa).

Já as menores porcentagens foram evidenciadas nos distritos de Itakyry, com 61,35%, e Ypehú, com 49,4% do total dos domicílios que possuíam televisão. Esses distritos foram classificados com alta e muito alta vulnerabilidade. Os dados revelaram que em média, entre os distritos analisados, 82,53% dos domicílios possuíam televisão.

Conforme o índice analisado, dez distritos foram classificados com baixa e muito baixa vulnerabilidade, dois classificados com média e dois distritos classificados com alta e muito alta vulnerabilidade.

Quadro 34 – Porcentagem total de domicílios que possuíam televisão e Indicador Sintético: Bens de Consumo – Televisão (Municípios Brasil).

MUNICÍPIOS	Nº:	CLASSES EM %	ISVS	VULNERABILIDADE ISVS
Diamante D'Oeste	18	85,74	0	5
Ramilândia	22	90,30	0,3363	4
São Pedro do Iguaçu	15	93,17	0,5482	3
Terra Roxa	05	93,55	0,5765	3
Matelândia	25	94,06	0,6142	2
Guaíra	06	94,34	0,6346	2
Tupãssi	05	94,39	0,6383	2
Vera Cruz do Oeste	19	94,54	0,6491	2
São José das Palmeiras	14	94,78	0,6673	2
Céu Azul	20	95,65	0,7310	2
Santa Tereza do Oeste	16	95,72	0,7363	2
Ouro Verde do Oeste	13	95,83	0,7444	2
Foz do Iguaçu	28	96,15	0,7678	2
Itaipulândia	23	96,17	0,7693	2
Santa Helena	17	96,22	0,7733	2
Santa Terezinha de Itaipu	27	96,32	0,7807	2
São Miguel do Iguaçu	26	96,42	0,7878	2
Cascavel	01	96,52	0,7951	2
Missal	21	96,59	0,8004	1
Toledo	02	96,73	0,8105	1
Nova Santa Rosa	09	96,73	0,8106	1
Mercedes	07	97,10	0,8384	1
Marechal Cândido Rondon	10	97,19	0,8450	1
Medianeira	24	97,40	0,8607	1
Maripá	03	97,47	0,8656	1
Entre Rios do Oeste	12	98,28	0,9250	1
Quatro Pontes	08	98,65	0,9524	1
Pato Bragado	11	99,29	1	1

Fonte: IBGE: Censo Demográfico, 2010. Organizado pelo autor.

Quadro 35 – Porcentagem total de domicílios que possuíam televisão e Indicador Sintético: Bens de Consumo – Televisão (Distritos Paraguai).

DISTRITOS	Nº:	CLASSES EM %	ISVS	VULNERABILIDADE ISVS
Ypehú	41	49,4	0	5
Itakyry	35	61,35	0,2565	4
Yvyrarobana	42	73,07	0,5081	3
Mbaracayú	31	76,56	0,583	3
Minga Porá	36	81,18	0,6822	2
Nueva Esperanza	33	82,96	0,7204	2
Corpus Christi	40	83,39	0,7297	2
Salto del Guairá	34	89,4	0,8587	1
Francisco C. Álvarez	37	91,59	0,9057	1
San Alberto	32	92,05	0,9156	1
La Paloma	38	92,69	0,9293	1
Santa Fe Del Paraná	30	92,76	0,9308	1
Hernandarias	29	93,17	0,9398	1
Katuete	39	95,98	1	1

Fonte: DGEEC: Censo Demográfico, 2012. Organizado pelo autor.

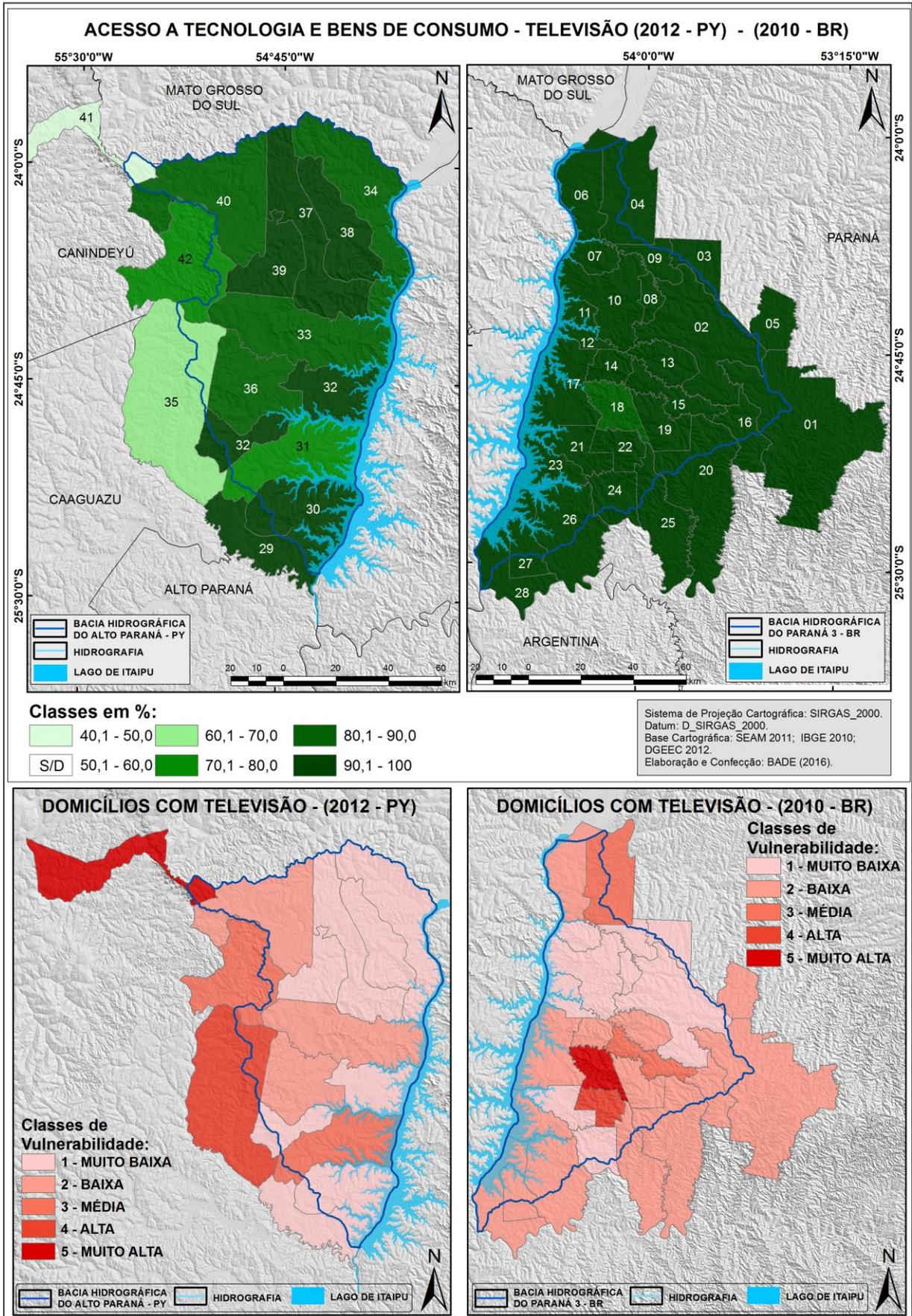


Figura 31 – Porcentagem total de domicílios que possuíam televisão e Classes de Vulnerabilidade: Bens de consumo – Televisão (BRASIL, 2010; PARAGUAI, 2012).

Foram elaborados, também, a porcentagem total e o ISVS correspondentes ao total de domicílios que possuíam telefone celular (linha telefônica móvel) entre os municípios e distritos inseridos nas bacias hidrográficas do Paraná 3 (Brasil) e do Alto Paraná (Paraguai).

Nos municípios brasileiros estudados, Entre Rios do Oeste, Santa Terezinha de Itaipu, Foz do Iguaçu, Cascavel, Céu Azul, Itaipulândia, Santa Helena, Medianeira, Toledo, Pato Bragado, São Miguel do Iguaçu e Santa Tereza do Oeste foram os que apresentaram as maiores porcentagens (acima de 88%). Esses municípios tiveram a classificação de muito baixa vulnerabilidade (Quadro 36 e Figura 32).

Os municípios que apresentaram as menores porcentagens foram: Diamante D'Oeste (79,10%), São José das Palmeiras (78,97%), São Pedro do Iguaçu (77,01%) e Mercedes (70,35%), os quais apresentaram as maiores classes de vulnerabilidade (alta e muito alta). Em média 85,42% dos domicílios nos municípios analisados possuíam telefone celular.

O ISVS correspondente aos domicílios que possuíam telefone celular na área de estudo em território brasileiro revelou que, no total, dezoito municípios foram classificados com baixa e muito baixa vulnerabilidade, seis classificados com média vulnerabilidade e quatro municípios apresentaram alta e muito alta vulnerabilidade.

Na área de estudo, no lado paraguaio, os distritos que apresentaram as maiores porcentagens foram: Katuete, La Paloma, Santa Fe del Paraná, San Alberto, Salto del Guairá, Hernandarias e Francisco Caballero Alvarez. Esses distritos apresentaram porcentagens acima de 88% e foram classificados com muito baixa vulnerabilidade (Quadro 37 e Figura 32).

As menores porcentagens foram evidenciadas nos distritos de Minga Porá e Itakyry, ambos com 74,93% e Ypehú com um total de 63,03% de domicílios que possuíam telefone celular. Esses distritos foram classificados com alta e muito alta vulnerabilidade. Os distritos analisados apresentaram uma média de 85,35% do total de domicílios que possuíam telefone celular.

De modo geral, dez distritos foram classificados com baixa e muito baixa vulnerabilidade, um distrito apresentou média vulnerabilidade e três distritos foram classificados com alta e muito alta vulnerabilidade.

Quadro 36 – Porcentagem total de domicílios que possuíam telefone celular e Indicador Sintético: Bens de Consumo – Telefone (Municípios Brasil).

MUNICÍPIOS	Nº:	CLASSES EM %	ISVS	VULNERABILIDADE ISVS
Mercedes	07	70,35	0	5
São Pedro do Iguaçu	15	77,01	0,2982	4
São José das Palmeiras	14	78,97	0,3859	4
Diamante D'Oeste	18	79,10	0,3916	4
Maripá	03	79,35	0,4026	3
Ramilândia	22	79,55	0,4115	3
Nova Santa Rosa	09	81,72	0,5085	3
Terra Roxa	04	81,74	0,5095	3
Guaíra	06	82,20	0,5302	3
Tupãssi	05	82,28	0,5338	3
Vera Cruz do Oeste	19	84,41	0,6291	2
Quatro Pontes	08	84,88	0,6502	2
Matelândia	25	84,91	0,6516	2
Missal	21	86,89	0,7401	2
Marechal Cândido Rondon	10	87,96	0,7878	2
Ouro Verde do Oeste	13	88,16	0,7968	2
Santa Tereza do Oeste	16	88,69	0,8203	1
São Miguel do Iguaçu	26	88,84	0,8271	1
Pato Bragado	11	89,03	0,8357	1
Toledo	02	89,25	0,8453	1
Medianeira	24	89,78	0,8690	1
Santa Helena	17	89,91	0,8749	1
Itaipulândia	23	90,03	0,8804	1
Céu Azul	20	90,65	0,9082	1
Cascavel	01	90,84	0,9165	1
Foz do Iguaçu	28	90,88	0,9183	1
Santa Terezinha de Itaipu	27	91,55	0,9481	1
Entre Rios do Oeste	12	92,71	1	1

Fonte: IBGE: Censo Demográfico, 2010. Organizado pelo autor.

Quadro 37 – Porcentagem total de domicílios que possuíam telefone celular e Indicador Sintético: Bens de Consumo – Telefone (Distritos Paraguai).

DISTRITOS	Nº:	CLASSES EM %	ISVS	VULNERABILIDADE ISVS
Ypehú	41	63,03	0	5
Itakyry	35	74,93	0,3709	4
Minga Porá	36	74,93	0,3709	4
Nueva Esperanza	33	80,03	0,5299	3
Corpus Christi	40	85,97	0,715	2
Yvyrarobana	42	86,28	0,7247	2
Francisco C. Álvarez	37	88,7	0,8001	1
Mbaracayú	31	89,29	0,8185	1
Hernandarias	29	89,75	0,8329	1
Salto del Guairá	34	90,06	0,8425	1
San Alberto	32	92,09	0,9058	1
Santa Fe Del Paraná	30	92,3	0,9124	1
La Paloma	38	92,51	0,9189	1
Katuete	39	95,11	1	1

Fonte: DGEEC: Censo Demográfico, 2012. Organizado pelo autor.

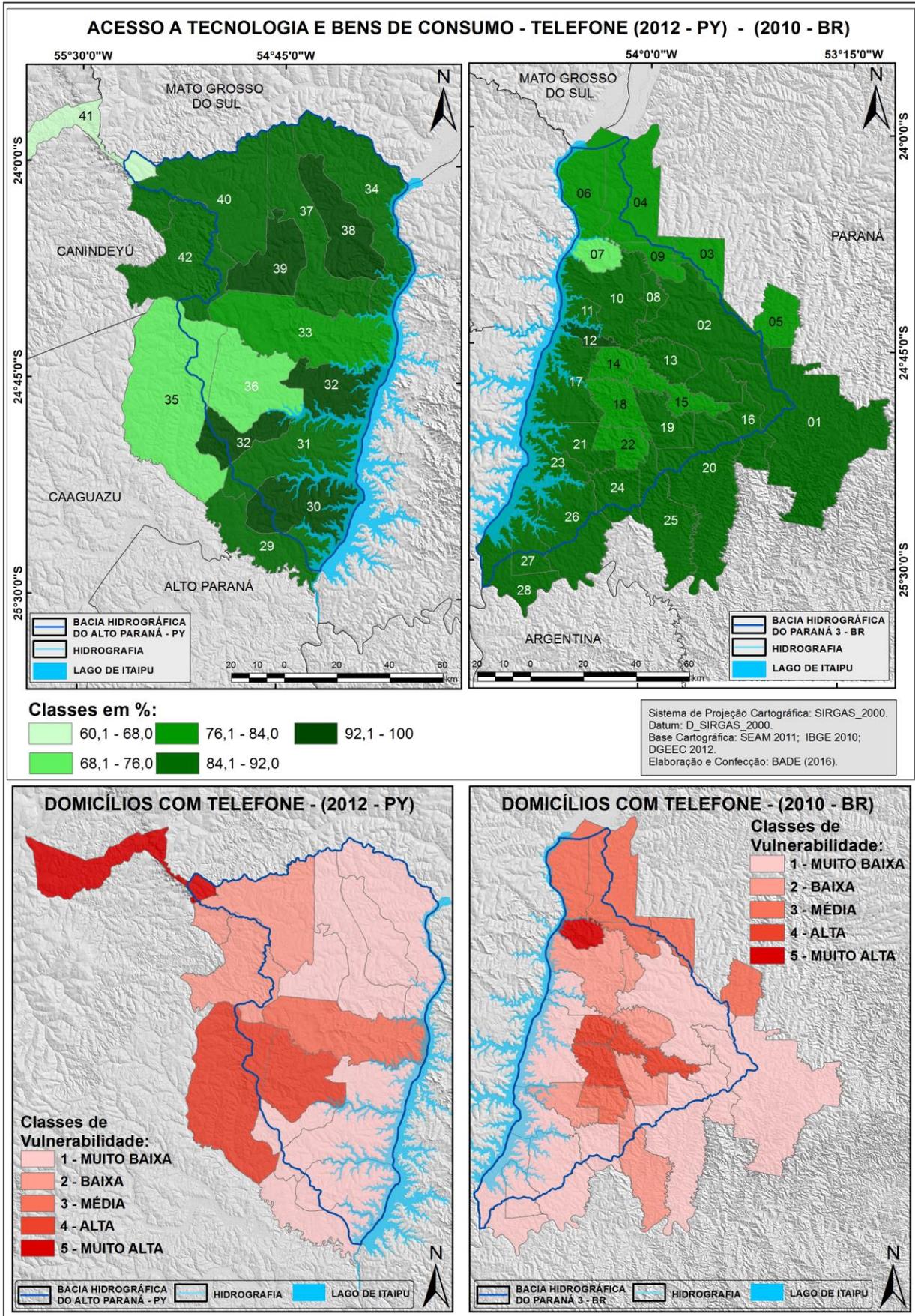


Figura 32 – Porcentagem total de domicílios que possuíam telefone celular e Classes de Vulnerabilidade: Bens de consumo – Telefone (BRASIL, 2010; PARAGUAI, 2012).

Os seis índices elaborados correspondentes ao acesso à tecnologia e bens de consumo foram agrupados em ambiente SIG, sendo possível a elaboração da carta síntese do Índice Sintético de Vulnerabilidade Social para essa variável. Por meio dessa carta, foi possível a espacialização e análise dos distritos e municípios que apresentaram as maiores ou menores vulnerabilidades de acordo com a soma dos seis indicadores analisados anteriormente (Figura 33).

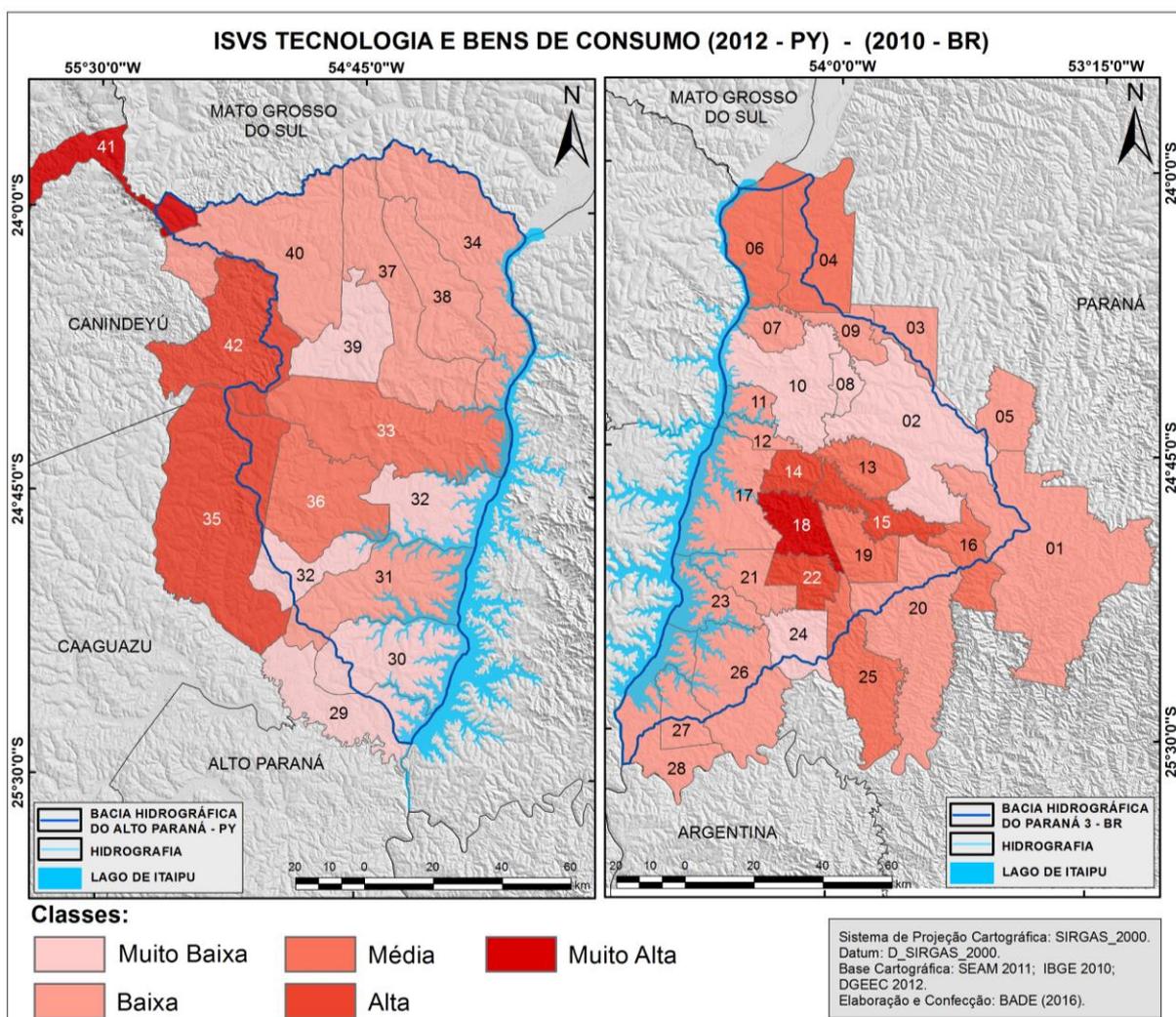


Figura 33 – Carta síntese do Índice Sintético de Vulnerabilidade Social – Variável: Acesso à Tecnologia e Bens de Consumo (BRASIL, 2010; PARAGUAI, 2012).

Na área de estudo em território brasileiro, a carta síntese revelou que o índice mais baixo (vulnerabilidade muito baixa) correspondeu aos seguintes municípios: Marechal Cândido Rondon, Quatro Pontes, Toledo e Medianeira.

Os municípios classificados com vulnerabilidade baixa foram: Mercedes, Nova Santa Rosa, Maripá, Tupãssi, Cascavel, Céu Azul, Foz do Iguaçu, Santa

Terezinha de Itaipu, São Miguel do Iguaçu, Itaipulândia, Missal, Santa Helena, Entre Rios do Oeste e Pato Bragado.

Os índices de média vulnerabilidade foram classificados nos municípios de Guaíra, Terra Roxa, Santa Tereza do Oeste, Ouro Verde do Oeste, Vera Cruz do Oeste e Matelândia. Já os municípios que apresentaram índice de alta vulnerabilidade foram: São Pedro do Iguaçu, São José das Palmeiras e Ramilândia. Diamante do Oeste foi o único município classificado com muito alta vulnerabilidade.

Conforme a carta síntese ISVS correspondente aos seis indicadores de acesso à tecnologia e bens de consumo, no Brasil, dezoito municípios foram classificados com baixa e muito baixa vulnerabilidade, seis municípios com média vulnerabilidade, e quatro foram classificados com alta e muito alta vulnerabilidade.

Na área de estudo em território paraguaio, a carta síntese classificou os distritos de Hernandarias, Santa Fe del Paraná, San Alberto e Katuete com muito baixa vulnerabilidade. Já os distritos de Mbaracayú, Francisco Caballero Alvarez, La Paloma, Salto del Guairá e Corpus Christi foram classificados com baixa vulnerabilidade.

Os distritos que apresentaram média vulnerabilidade foram: Nueva Esperanza e Minga Porá e os distritos de Itakyry e Yvyrobaná foram classificados com alta vulnerabilidade. Entre os distritos abordados, apenas Ypehú apresentou vulnerabilidade muito alta.

A análise da carta síntese revelou que, no Paraguai, oito distritos foram classificados com baixa e muito baixa vulnerabilidade, dois classificados com média vulnerabilidade e três distritos classificados com alta e muito alta vulnerabilidade.

### 5.3 ÍNDICE SINTÉTICO DE VULNERABILIDADE SOCIAL: QUALIDADE DA HABITAÇÃO

Conforme a metodologia abordada, a última variável utilizada correspondeu à elaboração e à análise de seis indicadores relacionados à Qualidade da Habitação. Para essa variável, foram utilizados os dados correspondentes a porcentagem total dos domicílios que possuíam água canalizada, coleta de lixo, energia elétrica, domicílios em que o residente era o proprietário (casa própria), domicílios em que o residente pagava por meio de um financiamento o imóvel (em

aquisição) e a porcentagem total dos domicílios que não possuíam banheiro ou sanitário.

Conforme destaca Moraes (2002, p. 109):

A Declaração Universal dos Direitos do Homem reconhece o direito à moradia adequada como essencial para um padrão de vida digno. No Brasil, a Constituição Federal também incluiu a moradia entre os direitos sociais mínimos, prevendo a promoção de programas de habitação e saneamento básico pelas três esferas do governo.

Mesmo reconhecendo a importância do acesso à habitação, de serviços básicos de saneamento, de inclusão social e de combate à pobreza, Moraes (2002) descreve que, no Brasil, ainda são condições muito precárias, principalmente entre as camadas mais pobres da população.

Os dados analisados revelaram, também, situações preocupantes em território paraguaio, evidenciando uma disparidade acentuada, quando se compara os dados entre os distritos e, ainda mais alarmante, quando se compara com os municípios em território brasileiro.

Diante do contexto, a utilização desses indicadores procurou evidenciar a infraestrutura dos domicílios, bem como o acesso aos serviços básicos e o acesso à moradia, consideradas de extrema importância para a elaboração de políticas de desenvolvimento humano. Ressalta-se que a análise desses indicadores pode colaborar para o conhecimento da estrutura socioeconômica da população abordada e das políticas públicas que visem aprimorar a qualidade de vida da população dos municípios e distritos analisados.

Cabe destacar, ainda, que os indicadores como o acesso à água canalizada e à coleta de lixo são influenciados pelo grau de urbanização, sendo que, quanto menos urbanizado o município ou o distrito em análise, maior a probabilidade de déficit desses indicadores.

O dado correspondente aos domicílios que possuíam água canalizada<sup>4</sup>, revelou que as maiores porcentagens, em território brasileiro, compreendem os municípios de Pato Bragado, Entre Rios do Oeste, Marechal Cândido Rondon, Foz do Iguaçu, Itaipulândia, Nova Santa Rosa, Toledo e Santa Helena. Nesses

---

4 Quando a forma utilizada de abastecimento de água consistisse de ligação direta do domicílio, terreno ou propriedade onde ele estava localizado com uma rede geral, constituída de um conjunto de tubulações interligadas conduzindo a água captada aos pontos de consumo (IBGE, 2010).

municípios, a porcentagem foi superior a 93% e o índice de vulnerabilidade, conforme este indicador, classificado como muito baixo (Quadro 38 e Figura 34).

Diamante D'Oeste, Missal e Ramilândia apresentaram as menores porcentagens de domicílios abastecidos com água canalizada, respectivamente 70,44%, 64,44% e 63,38%. Esses municípios apresentaram a maior classe de vulnerabilidade (muito alta).

Em média, 85,5% dos domicílios, na área de estudo da bacia do Paraná 3 (Brasil), possuíam água canalizada. No total, 17 municípios foram classificados com baixa e muito baixa vulnerabilidade, cinco classificados com média vulnerabilidade e seis municípios foram classificados com alta e muito alta vulnerabilidade.

Entre os distritos abordados na área de estudo da bacia do Alto Paraná (Paraguai), as maiores porcentagens foram visualizadas nos distritos de La Paloma, com 76,88%, e Salto del Guairá, com 74,43%. Esses distritos foram classificados com muito baixa vulnerabilidade em relação ao total de domicílios que possuíam água canalizada<sup>5</sup>. Já os distritos de San Alberto (17,07%), Itakyry (15,75%) e Mbaracayú (10,44%) foram os que apresentaram as menores porcentagens em relação ao total de domicílios com acesso à água canalizada. Em média, 45,29% dos domicílios possuíam esse acesso nos distritos inseridos na bacia hidrográfica do Alto Paraná (Paraguai).

Conforme o ISVS analisado, nos distritos em território paraguaio, seis foram classificados com baixa e muito baixa vulnerabilidade, quatro distritos apresentaram média vulnerabilidade e quatro apresentaram alta e muito alta vulnerabilidade (Quadro 39 e Figura 34).

---

5 Corresponde a la fuente principal del agua que usan en la vivienda con un sistema satisfactorio (higiénico y regular) de provisión de agua potable. Incluye: \*ESSAP, \*SENASA, \*Red Comunitaria y \*Red Privada (DGEEC, 2012).

\* ESSAP (ex CORPOSANA): institución pública (administrada por el estado) encargada del suministro de agua mediante un sistema de captación, tratamiento y distribución por red de cañerías.

\* Junta de Saneamiento (SENASA): cuando sea ésta la que provee el agua o tuvo participación en la construcción de la infraestructura. Generalmente la administración está a cargo de una comisión vecinal.

\* Red comunitaria: cuando el abastecimiento de agua del cual se provee el hogar fue hecho y a la vez administrado por una comisión vecinal o comité de agricultores en donde SENASA no tuvo participación para la construcción de la infraestructura ni en la administración de la misma. También se incluye la infraestructura proveída por las Entidades Binacionales: Itaipú o Yacyreta, Secretaría de Acción Social, etc.

\*Red privada: cuando sea una empresa privada la que haga el tratamiento del agua y provea a la vivienda a través de cañerías, sin la participación de ESSAP ni SENASA.

Quadro 38 – Porcentagem total de domicílios que possuíam água canalizada e Indicador Sintético: Qualidade da Habitação – Água Canalizada (Municípios Brasil).

MUNICÍPIOS	Nº:	CLASSES EM %	ISVS	VULNERABILIDADE ISVS
Ramilândia	22	63,38	0	5
Missal	21	64,44	0,0296	5
Diamante D'Oeste	18	70,44	0,1969	5
Vera Cruz do Oeste	19	74,32	0,3052	4
São José das Palmeiras	14	76,37	0,3623	4
São Pedro do Iguaçu	15	76,5	0,3660	4
Céu Azul	20	80,72	0,4837	3
Mercedes	07	81,87	0,5158	3
Matelândia	25	82,05	0,5208	3
São Miguel do Iguaçu	26	82,08	0,5216	3
Tupãssi	05	83,99	0,5749	3
Ouro Verde do Oeste	13	85,12	0,6064	2
Santa Tereza do Oeste	16	85,31	0,6117	2
Terra Roxa	04	85,35	0,6128	2
Maripá	03	87,57	0,6748	2
Guaira	06	88,91	0,7121	2
Cascavel	01	89,24	0,7213	2
Medianeira	24	89,79	0,7367	2
Quatro Pontes	08	90,69	0,7618	2
Santa Terezinha de Itaipu	27	90,7	0,7621	2
Santa Helena	17	93,13	0,8298	1
Toledo	02	93,37	0,8365	1
Nova Santa Rosa	09	93,49	0,8399	1
Itaipulândia	23	94,77	0,8756	1
Foz do Iguaçu	28	95,45	0,8946	1
Marechal Cândido Rondon	10	97,01	0,9381	1
Entre Rios do Oeste	12	98,9	0,9908	1
Pato Bragado	11	99,23	1	1

Fonte: IBGE: Censo Demográfico, 2010. Organizado pelo autor.

Quadro 39 – Porcentagem total de domicílios que possuíam água canalizada e Indicador Sintético: Qualidade da Habitação – Água Canalizada (Distritos Paraguai).

DISTRITOS	Nº:	CLASSES EM %	ISVS	VULNERABILIDADE ISVS
Mbaracayú	31	10,44	0	5
Itakyry	35	15,75	0,0799	5
San Alberto	32	17,07	0,0997	5
Yvyrarobana	42	35,61	0,3788	4
Minga Porá	36	42,6	0,484	3
Corpus Christi	40	42,68	0,4852	3
Hernandarias	29	44,16	0,5075	3
Katuete	39	47,95	0,5645	3
Santa Fe Del Paraná	30	50,45	0,6021	2
Ypehú	41	57,78	0,7125	2
Nueva Esperanza	33	58,76	0,7272	2
Francisco C. Álvarez	37	59,57	0,7394	2
Salto del Guairá	34	74,43	0,9631	1
La Paloma	38	76,88	1	1

Fonte: DGEEC: Censo Demográfico, 2012. Organizado pelo autor.

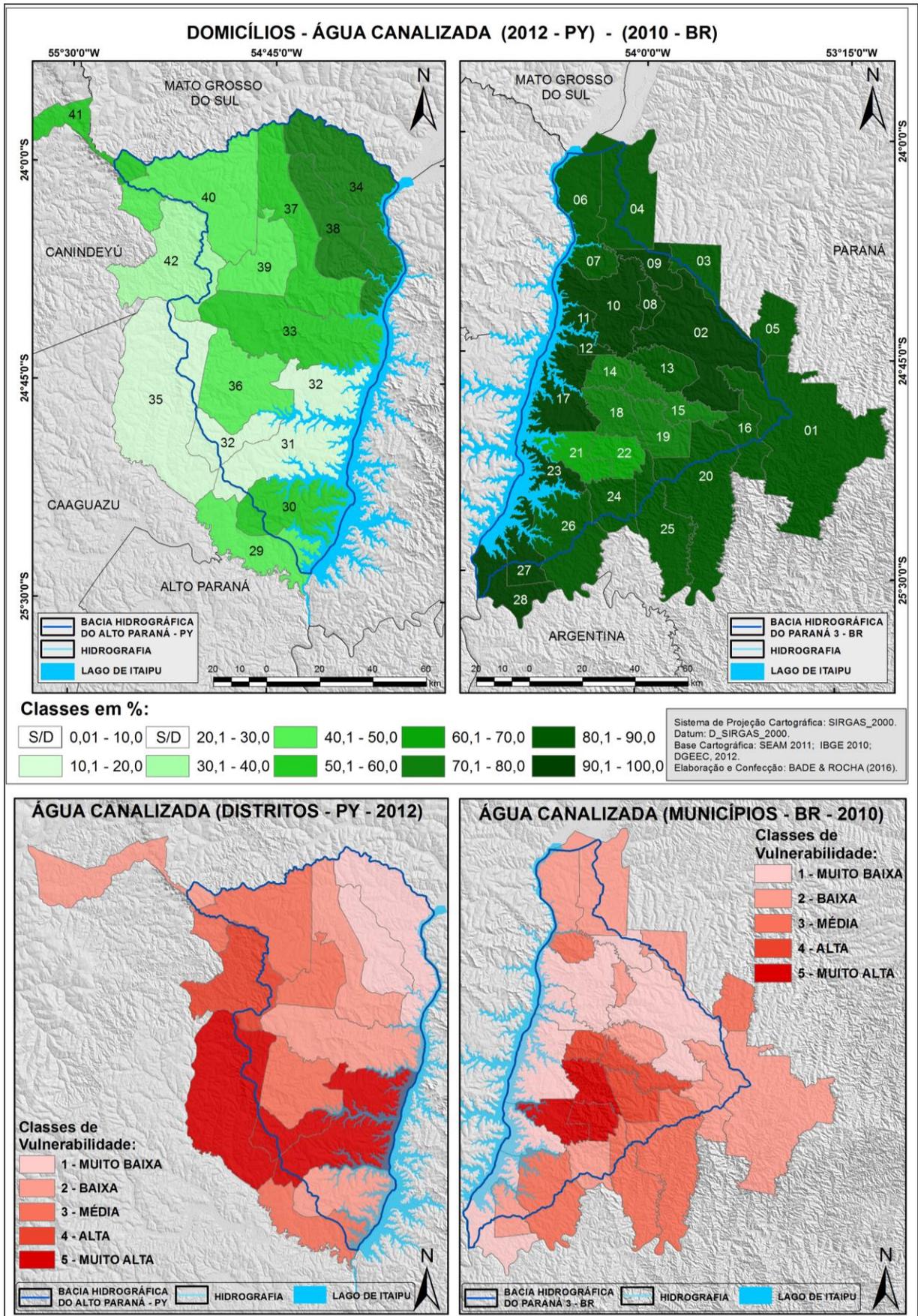


Figura 34 – Porcentagem total de domicílios que possuíam água canalizada e Classes de Vulnerabilidade: Qualidade da Habitação – Água Canalizada (BRASIL, 2010; PARAGUAI, 2012).

Outro dado analisado correspondente à variável Qualidade da Habitação foi o da porcentagem total de domicílios que possuíam serviços de coleta de lixo regular.

Na área de estudo em território brasileiro, as maiores porcentagens de domicílios que possuíam coleta de lixo<sup>6</sup> foram evidenciadas nos municípios de Foz do Iguaçu (99,04%), Itaipulândia (98,92%), Cascavel (95,48%), Medianeira (94,83%), Santa Terezinha de Itaipu (93,2%) e Toledo (91,94%). Esses municípios foram classificados com muito baixa vulnerabilidade (Quadro 40 e Figura 35).

As menores porcentagens foram evidenciadas nos municípios de Mercedes, com 61,1%, e de Ramilândia, com apenas 53,92% dos domicílios que possuíam coleta de lixo regular. Esses municípios apresentaram os maiores índices de vulnerabilidade (muito alta).

Em média, nos municípios analisados, 80,83% dos domicílios possuíam coleta regular de lixo efetuada por empresa pública ou privada. Conforme o ISVS associado à coleta de lixo, dezesseis municípios foram classificados com baixa e muito baixa vulnerabilidade, cinco classificados com média vulnerabilidade e sete municípios classificados com alta e muito alta vulnerabilidade.

No Paraguai, entre os distritos abordados, as maiores porcentagens foram evidenciadas em Katuete, com 75,43%, e Salto del Guairá, com 64,88% dos domicílios que possuíam coleta de lixo<sup>7</sup>. Esses distritos classificaram-se com muito baixa vulnerabilidade (Quadro 41 e Figura 35).

As menores porcentagens corresponderam aos distritos de Mbaracayú, Itakyry, Ypehú e Yvyrarobana, respectivamente 4,24%, 3,1%, 0,17% e 0,13% do total dos domicílios que possuíam o lixo coletado regularmente. Como resultado, foram os distritos classificados com os maiores índices de vulnerabilidade (muito alta).

Entre os distritos abordados na área de estudo em território paraguaio, em média, 33,72% dos domicílios possuíam o lixo coletado por empresa pública ou privada. De modo geral, seis distritos foram classificados com baixa e muito baixa

---

6 Quando o lixo do domicílio era coletado diretamente por serviço de empresa pública ou privada ou quando era depositado em uma caçamba, tanque ou depósito, fora do domicílio, para depois ser coletado por serviço de empresa pública ou privada (IBGE, 2010).

7 *Eliminación de basura: medio por el cual las personas eliminan los desperdicios de la vivienda. La recoge camión o carrito de basura: se refiere a la eliminación de la basura por recolección pública o privada (DGEEC, 2012).*

vulnerabilidade, apenas um apresentou média vulnerabilidade e sete distritos foram classificados com alta e muito alta vulnerabilidade.

Quadro 40 – Porcentagem total de domicílios que possuíam coleta de lixo e Indicador Sintético: Qualidade da Habitação – Coleta de Lixo (Municípios Brasil).

MUNICÍPIOS	Nº:	CLASSES EM %	ISVS	VULNERABILIDADE ISVS
Ramilândia	22	53,92	0	5
Mercedes	21	61,1	0,1591	5
Diamante D'Oeste	18	65,3	0,2522	4
São José das Palmeiras	14	66,91	0,2878	4
Quatro Pontes	08	67,22	0,2947	4
Ouro Verde do Oeste	13	71,42	0,3878	4
São Pedro do Iguaçu	15	71,74	0,3949	4
Maripá	03	72,18	0,4046	3
Nova Santa Rosa	09	74,27	0,451	3
Entre Rios do Oeste	12	79,15	0,5591	3
Vera Cruz do Oeste	19	80,38	0,5864	3
Pato Bragado	11	80,39	0,5866	3
São Miguel do Iguaçu	26	81,04	0,601	2
Céu Azul	20	81,05	0,6012	2
Tupãssi	05	82,95	0,6433	2
Missal	21	83,14	0,6476	2
Terra Roxa	04	83,26	0,6502	2
Santa Tereza do Oeste	16	84,44	0,6764	2
Matelândia	25	86,35	0,7187	2
Santa Helena	17	86,4	0,7198	2
Marechal Cândido Rondon	10	87,58	0,746	2
Guaira	06	89,78	0,7947	2
Toledo	02	91,94	0,8426	1
Santa Terezinha de Itaipu	27	93,2	0,8705	1
Medianeira	24	94,83	0,9066	1
Cascavel	01	95,48	0,921	1
Itaipulândia	23	98,92	0,9973	1
Foz do Iguaçu	28	99,04	1	1

Fonte: IBGE: Censo Demográfico, 2010. Organizado pelo autor.

Quadro 41 – Porcentagem total de domicílios que possuíam coleta de lixo e Indicador Sintético: Qualidade da Habitação – Coleta de Lixo (Distritos Paraguai).

DISTRITOS	Nº:	CLASSES EM %	ISVS	VULNERABILIDADE ISVS
Yvyroarana	42	0,13	0	5
Ypehú	41	0,17	0,001	5
Itakyry	35	3,1	0,0394	5
Mbaracayú	31	4,24	0,0545	5
Corpus Christi	40	18,45	0,2432	4
Santa Fe Del Paraná	30	20,13	0,2656	4
Minga Porá	36	26,78	0,3539	4
La Paloma	38	43,75	0,5792	3
Francisco C. Álvarez	37	50,1	0,6636	2
Nueva Esperanza	33	51,23	0,6786	2
San Alberto	32	54,41	0,7208	2
Hernandarias	29	59,32	0,786	2
Salto del Guairá	34	64,88	0,8598	1
Katuete	39	75,43	1	1

Fonte: DGEEC: Censo Demográfico, 2012. Organizado pelo autor.

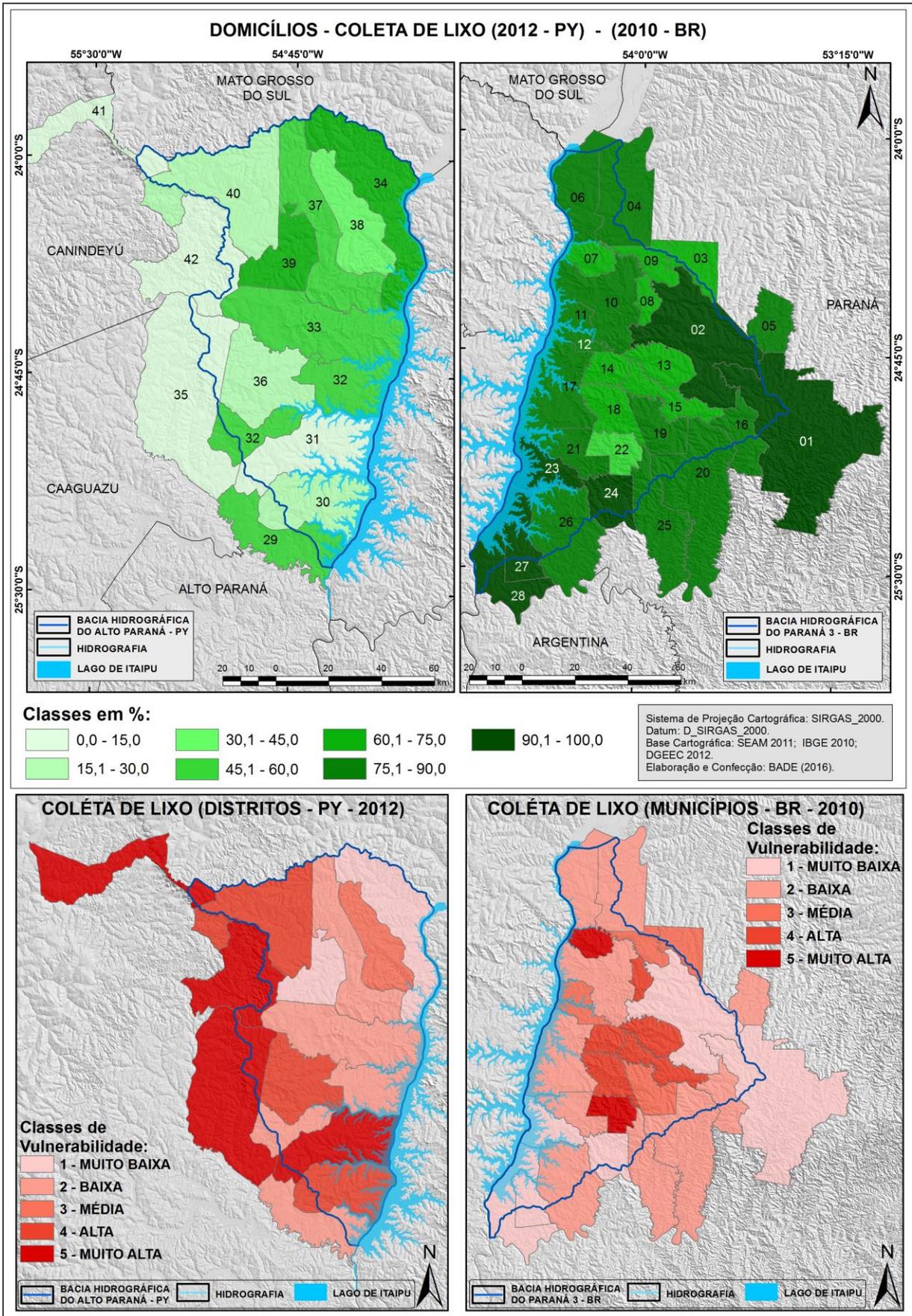


Figura 35 – Porcentagem total de domicílios que possuíam coleta de lixo e Classes de Vulnerabilidade: Qualidade da Habitação – Coleta de Lixo (BRASIL, 2010; PARAGUAI, 2012).

Foram elaborados, também, os índices e porcentagens correspondente ao total de domicílios que possuíam energia elétrica. Na área de estudo que compreende a bacia hidrográfica do Paraná 3 (Brasil), os municípios que apresentaram as maiores porcentagens de domicílios que possuíam energia elétrica foram: Pato Bragado, Entre Rios do Oeste, São José das Palmeiras, Tupãssi, Nova Santa Rosa, Missal, Toledo, Vera Cruz do Oeste, Marechal C. Rondon, Mercedes, Foz do Iguaçu, Santa Terezinha de Itaipu, Medianeira, Maripá, Ouro Verde do Oeste, Santa Helena, Santa Tereza do Oeste e Itaipulândia. Esses municípios apresentaram taxas superiores a 99% e foram classificados com vulnerabilidade muito baixa.

Já as menores porcentagens foram evidenciadas nos municípios de Guaíra, com 97,98%, Matelândia, com 97,32% e Diamante D'Oeste, com 96,87% das residências que possuíam energia elétrica. Conforme a metodologia, esses municípios classificaram-se com alta e muito alta vulnerabilidade (Quadro 42 e Figura 36).

A área de estudo em território brasileiro apresentou uma média de 99,32% do total de domicílios com acesso à energia elétrica. Ao todo, vinte e cinco municípios foram classificados com baixa e muito baixa vulnerabilidade e três foram classificados com alta e muito alta vulnerabilidade. Conforme a metodologia, nenhum município apresentou média vulnerabilidade.

Entre os distritos na área de estudo em território paraguaio, as maiores porcentagens dos domicílios que possuíam energia elétrica foram evidenciadas em San Alberto, Katuete, La Paloma, Salto del Guairá, Santa Fe del Paraná, Hernandarias, Francisco Caballero Alvarez, Nueva Esperanza, Minga Porá e Corpus Christi. Esses distritos apresentaram porcentagens acima de 95% e foram classificados com muito baixa vulnerabilidade (Quadro 43 e Figura 36).

As menores porcentagem dos domicílios que possuíam energia elétrica foram evidenciadas nos distritos de Yvyrarobana, com 86,04%, e Ypehú, com 70,1%. Esses distritos tiveram classificação de média e muito alta vulnerabilidade.

Em média, 94,14% dos domicílios na área de estudo no Paraguai possuíam energia elétrica. No total, doze distritos tiveram classificação de baixa e muito baixa vulnerabilidade, um distrito com média vulnerabilidade e um distrito foi classificado com muito alta vulnerabilidade. Não houve distrito com a classe de alta vulnerabilidade.

Quadro 42 – Porcentagem total de domicílios que possuíam energia elétrica e Indicador Sintético: Qualidade da Habitação – Energia Elétrica (Municípios Brasil).

MUNICÍPIOS	Nº:	CLASSES EM %	ISVS	VULNERABILIDADE ISVS
Diamante D'Oeste	18	96,87	0	5
Matelândia	25	97,32	0,1438	5
Guaíra	06	97,98	0,3546	4
Ramilândia	22	98,95	0,6645	2
São Miguel do Iguaçu	26	98,99	0,6773	2
Cascavel	01	99,03	0,6901	2
Terra Roxa	04	99,12	0,7188	2
Céu Azul	20	99,25	0,7604	2
São Pedro do Iguaçu	15	99,25	0,7604	2
Quatro Pontes	08	99,28	0,7700	2
Itaipulândia	23	99,41	0,8115	1
Santa Tereza do Oeste	16	99,41	0,8115	1
Santa Helena	17	99,49	0,8371	1
Ouro Verde do Oeste	13	99,55	0,8562	1
Maripá	03	99,63	0,8818	1
Medianeira	24	99,65	0,8882	1
Santa Terezinha de Itaipu	27	99,67	0,8946	1
Foz do Iguaçu	28	99,73	0,9137	1
Mercedes	07	99,75	0,9201	1
Marechal Cândido Rondon	10	99,76	0,9233	1
Vera Cruz do Oeste	19	99,76	0,9233	1
Toledo	02	99,8	0,9361	1
Missal	21	99,86	0,9553	1
Nova Santa Rosa	09	99,88	0,9617	1
Tupãssi	05	99,89	0,9649	1
São José das Palmeiras	14	99,92	0,9744	1
Entre Rios do Oeste	12	100	1	1
Pato Bragado	11	100	1	1

Fonte: IBGE: Censo Demográfico, 2010. Organizado pelo autor.

Quadro 43 – Porcentagem total de domicílios que possuíam energia elétrica e Indicador Sintético: Qualidade da Habitação – Energia Elétrica (Distritos Paraguai).

DISTRITOS	Nº:	CLASSES EM %	ISVS	VULNERABILIDADE ISVS
Ypehú	41	70,1	0	5
Itakyry	35	86,04	0,5372	3
Yvyrarobana	42	91,71	0,7283	2
Mbaracayú	31	91,76	0,73	2
Corpus Christi	40	95,06	0,8412	1
Mínga Porá	36	95,1	0,8426	1
Nueva Esperanza	33	95,26	0,8479	1
Francisco C. Álvarez	37	97,77	0,9325	1
Hernandarias	29	98,21	0,9474	1
Santa Fe Del Paraná	30	98,64	0,9619	1
Salto del Guairá	34	99,35	0,9858	1
La Paloma	38	99,57	0,9932	1
Katmete	39	99,68	0,9969	1
San Alberto	32	99,77	1	1

Fonte: DGEEC: Censo Demográfico, 2012. Organizado pelo autor.

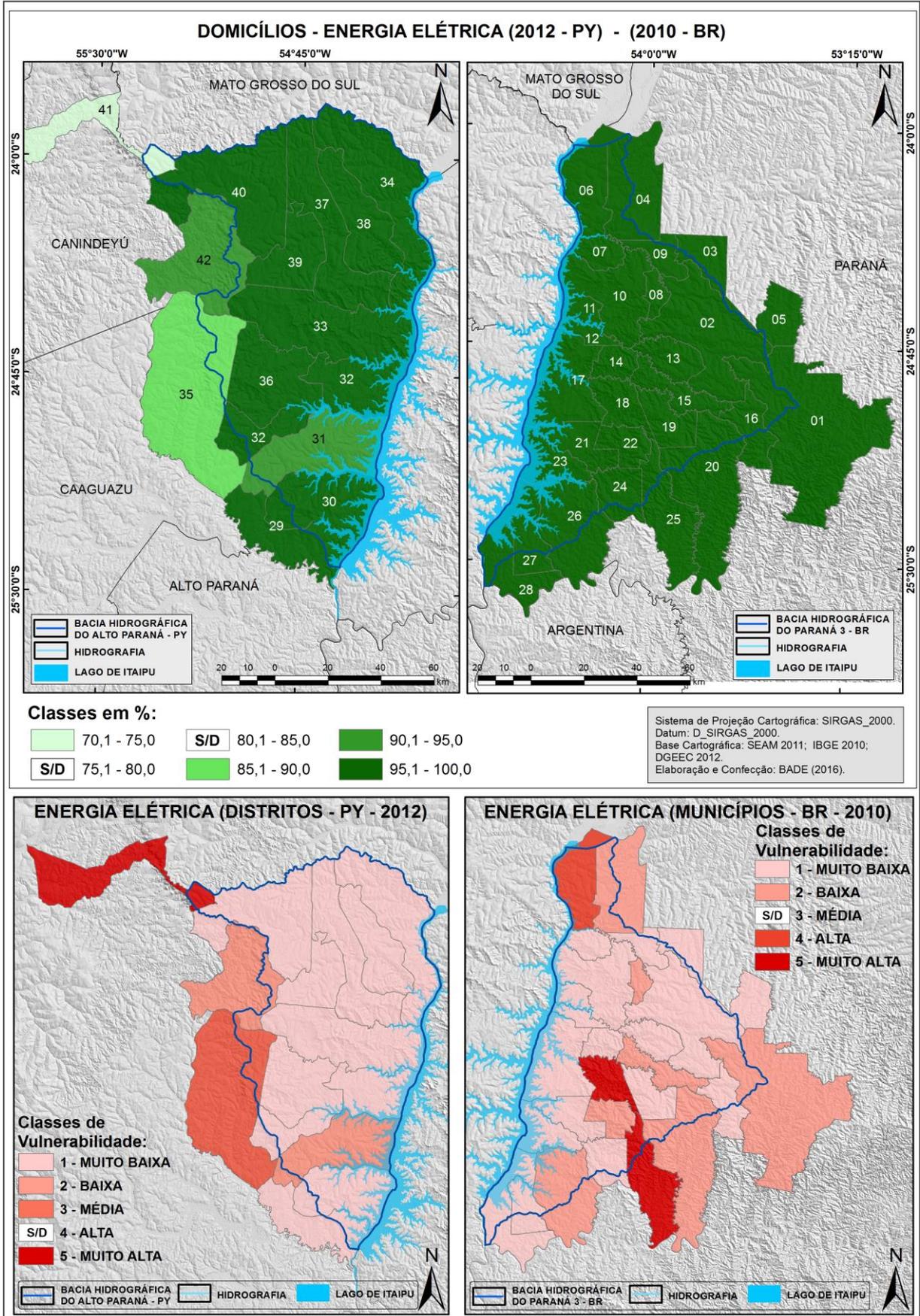


Figura 36 – Porcentagem total de domicílios que possuíam energia elétrica e Classes de Vulnerabilidade: Qualidade da Habitação – Energia Elétrica (BRASIL, 2010; PARAGUAI, 2012).

Para a elaboração do índice de vulnerabilidade correspondente à variável Qualidade da Habitação: Casa Própria, foram utilizados os dados da porcentagem total de domicílios em que um dos moradores era o dono do imóvel e o mesmo já se encontrava quitado.

Entre os municípios inseridos na BP3 (Brasil), as maiores porcentagens de domicílios em que um dos moradores era o proprietário<sup>8</sup> foram verificadas em Missal, Mercedes, Tupãssi e Maripá, respectivamente com 78,7%, 77,7%, 75% e 73,8. Esses municípios foram classificados com baixa e muito baixa vulnerabilidade (Quadro 44 e Figura 37).

Já os municípios de 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 Guaíra (63,9%) foram os que apresentaram as menores porcentagens. Por conseguinte, foram os municípios classificados com os maiores índices de vulnerabilidade (muito alta).

Em média, entre os municípios abordados na BP3, 69,59% dos domicílios pertenciam a um dos moradores do imóvel. Dos municípios abordados, quatro apresentaram baixa e muito baixa vulnerabilidade, sete foram classificados com média e dezessete municípios foram classificados com alta e muito alta vulnerabilidade.

Entre os distritos correspondente à área de estudo da bacia hidrográfica do Alto Paraná (Paraguai), as maiores porcentagens foram observadas em Yvyrarobaná, com 88,67%, Ypehú, com 86,48%, Minga Porá, com 83,19%, e Francisco Caballero Alvarez, com 78,31% do total de domicílios em que pelo menos um dos moradores era o dono do imóvel já quitado ou que estavam pagando em parcelas<sup>9</sup> (Quadro 45 e Figura 37). Esses distritos foram classificados com os menores índices de vulnerabilidade (baixa e muito baixa).

As menores porcentagens foram verificadas nos distritos de Santa Fe Del Paraná (71,94%), Katuete (71,18%), Nueve Esperanza (68,36%), La Paloma (65,72%) e Salto del Guairá (61,45%). Esses distritos foram os que apresentaram

---

8 É a soma de domicílios próprios já quitados (quando era de propriedade, total ou parcial, de um ou mais moradores e já estava integralmente pago) – (IBGE, 2010).

9 *Cuando la vivienda es propiedad de algún miembro del hogar. Corresponde también a esta opción aquel hogar que reside en una casa propia construida en un terreno propio o que aún está pagando en cuotas (DGEEC, 2012).*

as maiores classes de vulnerabilidade (muito alta). Conforme os dados, em média, 75,18% dos domicílios pertenciam a um dos moradores do imóvel.

Quadro 44 – Porcentagem total de domicílios em que um dos moradores era o proprietário e Indicador Sintético: Qualidade da Habitação – Casa Própria (Municípios Brasil).

MUNICÍPIOS	Nº:	CLASSES EM %	ISVS	VULNERABILIDADE ISVS
Guaira	06	63,9	0	5
Marechal Cândido Rondon	10	65,4	0,1013	5
Cascavel	01	65,6	0,1148	5
Toledo	02	65,7	0,1216	5
Santa Terezinha de Itaipu	27	66,3	0,1621	5
Terra Roxa	04	66,4	0,1689	5
Santa Tereza do Oeste	16	66,7	0,1891	5
Entre Rios do Oeste	12	67,3	0,2297	4
Foz do Iguaçu	28	67,4	0,2364	4
Vera Cruz do Oeste	19	67,7	0,2567	4
Pato Bragado	11	68,1	0,2837	4
Quatro Pontes	08	68,3	0,2972	4
Medianeira	24	69	0,3445	4
Ramilândia	22	69,3	0,3648	4
Nova Santa Rosa	09	69,6	0,3851	4
Santa Helena	17	69,7	0,3918	4
Ouro Verde do Oeste	13	69,8	0,3986	4
Diamante D'Oeste	18	70	0,4121	3
São José das Palmeiras	14	70,2	0,4256	3
São Pedro do Iguaçu	15	70,6	0,4527	3
Itaipulândia	23	71	0,4797	3
Céu Azul	20	71,2	0,4932	3
São Miguel do Iguaçu	26	71,6	0,5202	3
Matelândia	25	72,7	0,5945	3
Maripá	03	73,8	0,6689	2
Tupãssi	05	75	0,7500	2
Mercedes	07	77,7	0,9324	1
Missal	21	78,7	1	1

Fonte: IBGE: Censo Demográfico, 2010. Organizado pelo autor.

Quadro 45 – Porcentagem total de domicílios em que um dos moradores era o proprietário e Indicador Sintético: Qualidade da Habitação – Casa Própria (Distritos Paraguai).

DISTRITOS	Nº:	CLASSES EM %	ISVS	VULNERABILIDADE ISVS
Salto del Guairá	34	61,45	0	5
La Paloma	38	65,72	0,1568	5
Nueva Esperanza	33	68,36	0,2538	4
Katuete	39	71,18	0,3574	4
Santa Fe Del Paraná	30	71,94	0,3853	4
Corpus Christi	40	74,53	0,4805	3
San Alberto	32	74,53	0,4805	3
Mbaracayú	31	75,8	0,5271	3
Hernandarias	29	75,95	0,5326	3
Itakyry	35	76,43	0,5503	3
Francisco C. Álvarez	37	78,31	0,6193	2
Minga Porá	36	83,19	0,7986	2
Ypehú	41	86,48	0,9195	1
Yvyraobana	42	88,67	1	1

Fonte: DGEEC: Censo Demográfico, 2012. Organizado pelo autor.

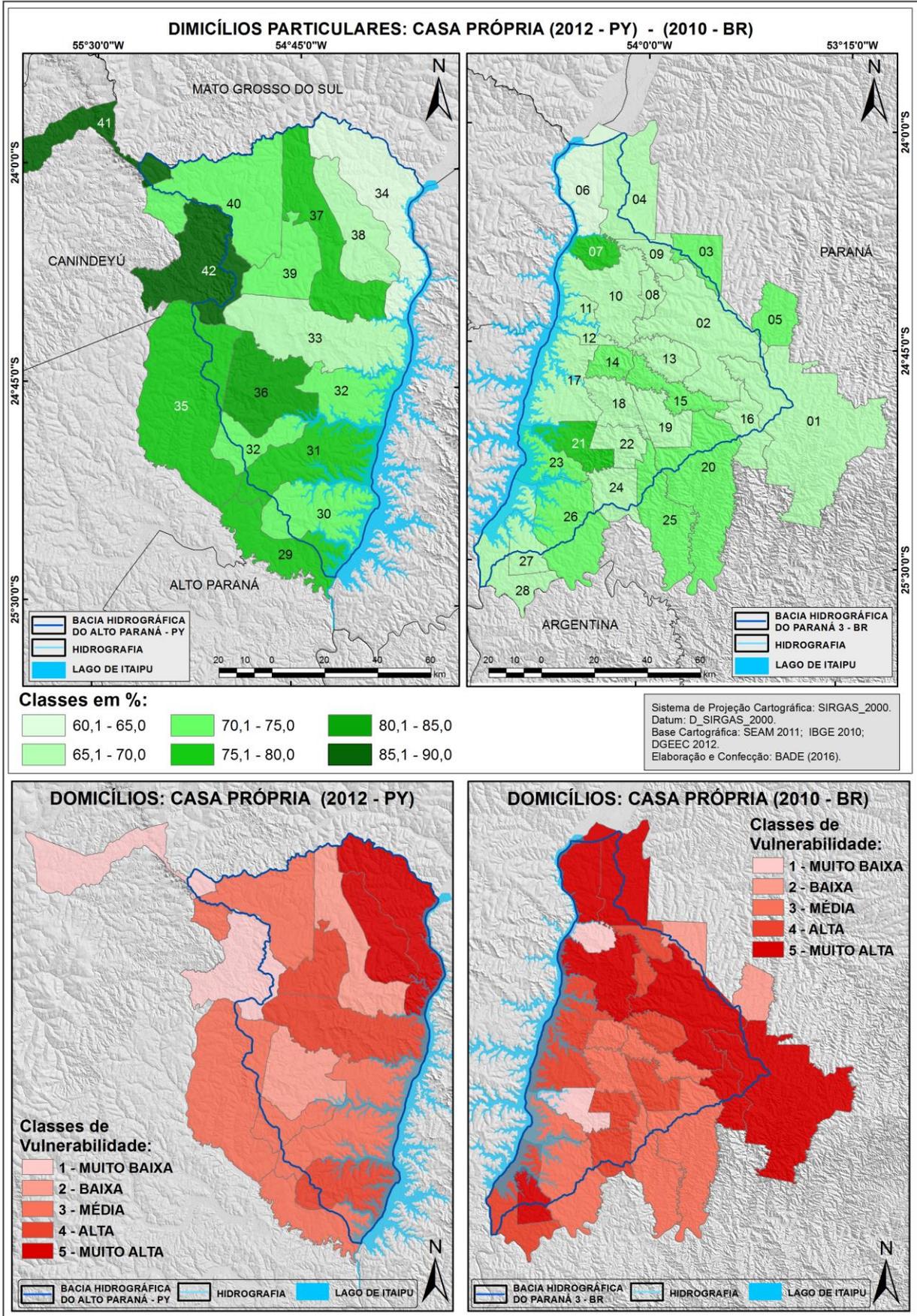


Figura 37 – Porcentagem total de domicílios em que um dos moradores era o proprietário e Classes de Vulnerabilidade: Qualidade da Habitação – Casa Própria (BRASIL, 2010; PARAGUAI, 2012).

Outro dado utilizado para a elaboração do ISVS: Qualidade da Habitação foi o total de domicílios em que o proprietário estava pagando por meio de um financiamento.

Conforme destaca Ferreira Pinto (2016, p. 277),

O financiamento é um instrumento essencial na promoção do desenvolvimento imobiliário, pois, devido aos altos custos dos imóveis, é necessário que existam fontes geradoras de créditos direcionadas a este segmento. A compra de um imóvel se constitui no maior ou no único grande investimento realizado durante toda a vida de um indivíduo, sem o crédito, esse sonho se torna praticamente impossível.

A análise desses dados pode auxiliar no diagnóstico das políticas públicas habitacionais, bem como do acesso da população a esses financiamentos, considerados primordiais, principalmente para as classes mais pobres da população.

A análise desses dados, revelou que entre os municípios estudados, Ramilândia e Itaipulândia foram os que apresentaram as maiores porcentagens, respectivamente 16,42% e 14,9% dos domicílios em que o proprietário possuía o imóvel financiado<sup>10</sup>. Conforme a metodologia, esses foram os municípios classificados com vulnerabilidade muito baixa (Quadro 46 e Figura 38).

As menores porcentagens foram evidenciadas nos municípios de Santa Terezinha de Itaipu (6,77%), Nova Santa Rosa (6,75%), Quatro Pontes (6,59%), Maripá (5,79%), São Miguel do Iguazu (5,71%), Diamante D'Oeste (5,61%), Guaíra (4,9%) e Vera Cruz do Oeste (4,8%), conseqüentemente, classificados com vulnerabilidade muito alta. Em média, 8,92% dos domicílios na área de estudo em território brasileiro encontravam-se financiados.

Na área de estudo da bacia hidrográfica do Alto Paraná (Paraguai), o distrito de Hernandarias foi o que apresentou a maior porcentagem do total dos domicílios que possuíam sua aquisição por meio de um financiamento<sup>11</sup> (7,24%). Esse distrito foi classificado com vulnerabilidade muito baixa (Quadro 47 e Figura 38).

Com exceção de Salto del Guairá, com 1,03%, todos os outros distritos abordados apresentaram porcentagens inferiores a 1%, como é o caso de Santa Fe del Paraná, com 0,11%, e Itakyry, com apenas 0,1% dos domicílios financiados.

---

10 Quando era de propriedade, total ou parcial, de um ou mais moradores e ainda não estava integralmente pago (IBGE, 2010).

11 *Aquel hogar que reside en una casa propia construida en un terreno propio o que aún está pagando en cuotas (DGEEC, 2012).*

Esses distritos foram classificados com muito alta vulnerabilidade. Em média 0,86% dos domicílios paraguaios estavam sendo adquiridos por meio de um financiamento.

Quadro 46 – Porcentagem total de domicílios em que um dos moradores estava pagando o imóvel por meio de um financiamento e Indicador Sintético: Qualidade da Habitação – Casa Em Aquisição (Municípios Brasil).

MUNICÍPIOS	Nº:	CLASSES EM %	ISVS	VULNERABILIDADE ISVS
Vera Cruz do Oeste	19	4,8	0	5
Guaíra	06	4,9	0,0086	5
Diamante D'Oeste	18	5,61	0,0697	5
São Miguel do Iguaçu	26	5,71	0,0783	5
Maripá	03	5,79	0,0851	5
Quatro Pontes	08	6,59	0,154	5
Nova Santa Rosa	09	6,75	0,1678	5
Santa Terezinha de Itaipu	27	6,77	0,1695	5
Santa Tereza do Oeste	16	7,16	0,203	4
Foz do Iguaçu	28	7,47	0,2297	4
São Pedro do Iguaçu	15	7,88	0,265	4
Marechal Cândido Rondon	10	7,99	0,2745	4
Ouro Verde do Oeste	13	8,04	0,2788	4
Toledo	02	9,02	0,3631	4
Cascavel	01	9,2	0,3786	4
Tupãssi	05	9,21	0,3795	4
Mercedes	07	9,25	0,3829	4
São José das Palmeiras	14	9,27	0,3846	4
Terra Roxa	04	9,3	0,3872	4
Medianeira	24	9,51	0,4053	3
Santa Helena	17	9,56	0,4096	3
Matelândia	25	9,6	0,413	3
Céu Azul	20	11,27	0,5567	3
Pato Bragado	11	12,38	0,6523	2
Missal	21	12,71	0,6807	2
Entre Rios do Oeste	12	12,82	0,6901	2
Itaipulândia	23	14,9	0,8691	1
Ramilândia	22	16,42	1	1

Fonte: IBGE: Censo Demográfico, 2010. Organizado pelo autor.

Quadro 47 – Porcentagem total de domicílios em que um dos moradores estava pagando o imóvel por meio de um financiamento e Indicador Sintético: Qualidade da Habitação – Casa Em Aquisição (Distritos Paraguai).

DISTRITOS	Nº:	CLASSES EM %	ISVS	VULNERABILIDADE ISVS
Itakyry	35	0,1	0	5
Santa Fe Del Paraná	30	0,11	0,001	5
Ypehú	41	0,17	0,009	5
Francisco C. Álvarez	37	0,2	0,014	5
San Alberto	32	0,22	0,168	5
Yvyrarobana	42	0,23	0,0182	5
Nueva Esperanza	33	0,31	0,0294	5
Katuete	39	0,39	0,0406	5
Mbaracayú	31	0,44	0,0476	5
Corpus Christi	40	0,5	0,056	5
Minga Porá	36	0,59	0,0686	5
La Paloma	38	0,6	0,07	5
Salto del Guairá	34	1,03	0,1302	5
Hernandarias	29	7,24	1	1

Fonte: DGEEC: Censo Demográfico, 2012. Organizado pelo autor.

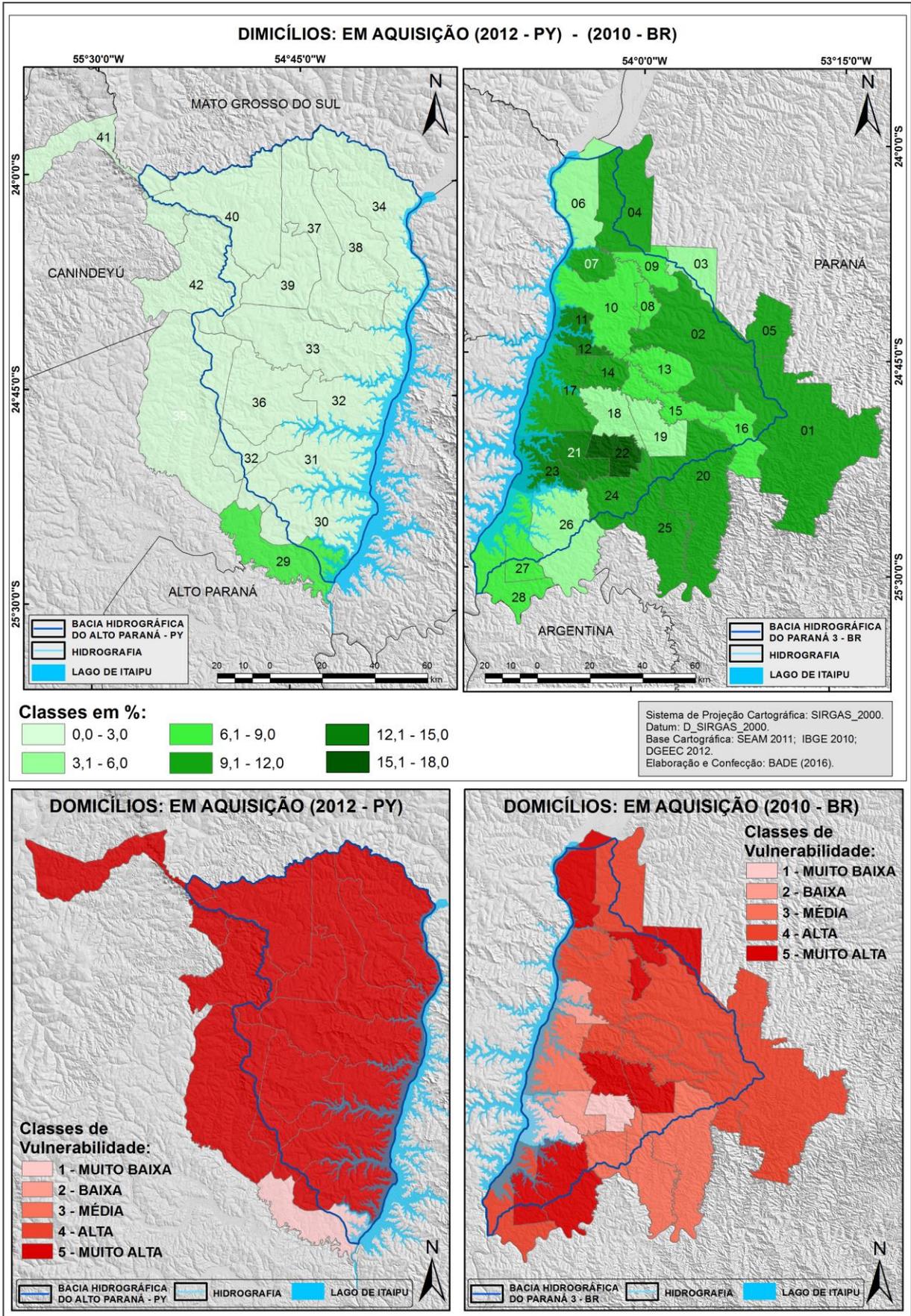


Figura 38 – Porcentagem total de domicílios em que um dos moradores estava pagando o imóvel por meio de um financiamento e Classes de Vulnerabilidade: Qualidade da Habitação – Casa Em Aquisição (BRASIL, 2010; PARAGUAI, 2012).

O último dado utilizado para a criação do ISVS correspondente à variável Qualidade da Habitação foi o da porcentagem total de domicílios que não possuíam banheiro ou sanitário.

Em território brasileiro, somente um município (Diamante D'Oeste com 2,8%) apresentou porcentagem maior do que 1% de domicílios que não possuíam banheiro ou sanitário<sup>12</sup>. Esse município foi classificado com índice de vulnerabilidade muito alto (Quadro 48 e Figura 39).

Os municípios de Guaíra (0,62%), Ramilândia (0,81%) e São José das Palmeiras (0,98%) foram classificados com baixa vulnerabilidade. Já os demais municípios apresentaram porcentagens abaixo de 0,60% e foram classificados com muito baixa vulnerabilidade, conforme o índice elaborado dos domicílios que não possuíam banheiro ou sanitário. Segundo a metodologia, para esse índice não ocorreram municípios com média e alta vulnerabilidade.

Os municípios abordados, na área de estudo no Brasil, apresentaram uma média de 0,29% do total dos domicílios que não possuíam banheiro.

Na área de estudo em território paraguaio, as maiores porcentagens correspondente aos domicílios que não possuíam banheiro ou sanitário<sup>13</sup> foram visualizadas nos distritos de Mbaracayú, Itakyry e Francisco Caballero Alvarez, respectivamente com 1,2%, 1,2% e 1,51%. Esses distritos apresentaram classes de vulnerabilidade alta e muito alta.

Já as menores porcentagens foram vistas nos distritos de Katuete (0,07%), Santa Fe del Paraná (0,11%), Yvyrobaná (0,18%), San Alberto (0,29%) e La Paloma (0,3%) dos domicílios que não possuíam banheiro ou sanitário. Esses distritos foram classificados com vulnerabilidade muito baixa (Quadro 49 e Figura 39).

Em média, os distritos na área de estudo no Paraguai, apresentaram uma porcentagem de 0,59% do total de domicílios que não possuíam banheiro ou sanitário.

---

12 Quando no domicílio particular permanente não tiver nenhum tipo de esgotamento sanitário (IBGE, 2010).

13 *Si el hogar no cuenta con ningún tipo de servicio sanitario en la vivienda se considera que no tiene baño (DGEEC, 2012).*

Quadro 48 – Porcentagem total de domicílios que não possuíam banheiro ou sanitário e Indicador Sintético: Qualidade da Habitação – Não Tinham Banheiro ou Sanitário (Municípios Brasil).

MUNICÍPIOS	Nº:	CLASSES EM %	ISVS	VULNERABILIDADE ISVS
Diamante D'Oeste	18	2,8	1	5
São José das Palmeiras	14	0,98	0,3500	2
Ramilândia	22	0,81	0,2893	2
Guaira	06	0,62	0,2214	2
São Pedro do Iguaçu	15	0,52	0,1857	1
Mercedes	07	0,37	0,1321	1
Santa Helena	17	0,31	0,1107	1
Terra Roxa	04	0,31	0,1107	1
Missal	21	0,29	0,1036	1
São Miguel do Iguaçu	26	0,29	0,1036	1
Vera Cruz do Oeste	19	0,24	0,0857	1
Santa Tereza do Oeste	16	0,19	0,0679	1
Cascavel	01	0,11	0,0393	1
Santa Terezinha de Itaipu	27	0,11	0,0393	1
Foz do Iguaçu	28	0,1	0,0357	1
Matelândia	25	0,08	0,0286	1
Medianeira	24	0,07	0,0250	1
Céu Azul	20	0	0	1
Entre Rios do Oeste	12	0	0	1
Itaipulândia	23	0	0	1
Marechal Cândido Rondon	10	0	0	1
Maripá	03	0	0	1
Nova Santa Rosa	09	0	0	1
Ouro Verde do Oeste	13	0	0	1
Pato Bragado	11	0	0	1
Quatro Pontes	08	0	0	1
Toledo	02	0	0	1
Tupãssi	05	0	0	1

Fonte: IBGE: Censo Demográfico, 2010. Organizado pelo autor.

Quadro 49 – Porcentagem total de domicílios que não possuíam banheiro ou sanitário e Indicador Sintético: Qualidade da Habitação – Não Tinham Banheiro ou Sanitário (Distritos Paraguai).

DISTRITOS	Nº:	CLASSES EM %	ISVS	VULNERABILIDADE ISVS
Francisco C. Álvarez	37	1,51	1	5
Itakyry	35	1,2	0,7847	4
Mbaracayú	31	1,2	0,7847	4
Ypehú	41	0,74	0,4652	3
Salto del Guairá	34	0,67	0,4166	3
Corpus Christi	40	0,56	0,3402	2
Hernandarias	29	0,54	0,3263	2
Nueva Esperanza	33	0,49	0,2916	2
Minga Porá	36	0,47	0,2777	2
La Paloma	38	0,3	0,1597	1
San Alberto	32	0,29	0,1527	1
Yvyrarobana	42	0,18	0,0763	1
Santa Fe Del Paraná	30	0,11	0,0277	1
Katuete	39	0,07	0	1

Fonte: DGEEC: Censo Demográfico, 2012. Organizado pelo autor.

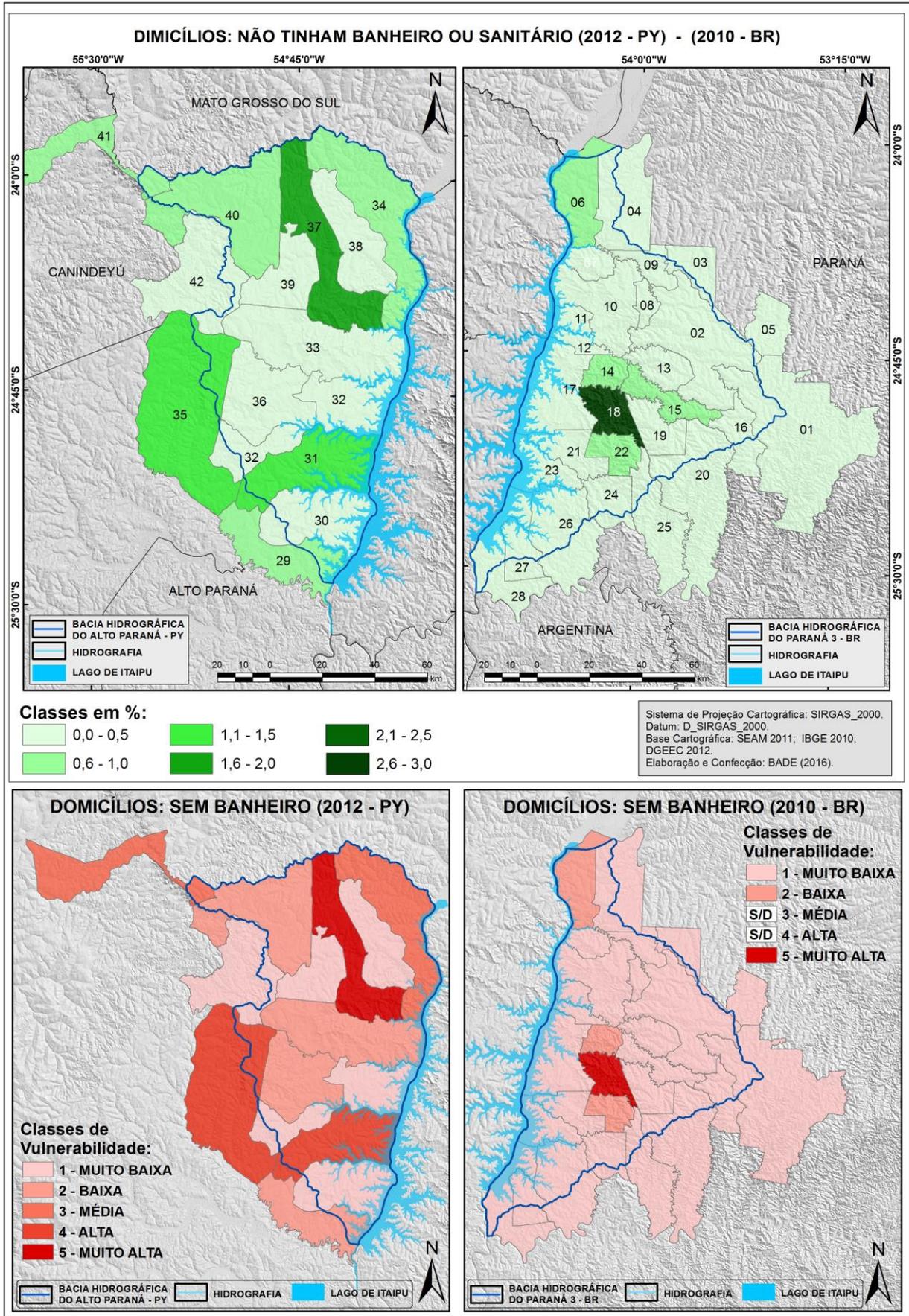


Figura 39 – Porcentagem total de domicílios que não possuíam banheiro ou sanitário e Classes de Vulnerabilidade: Qualidade da Habitação – Não Tinham Banheiro ou Sanitário (BRASIL, 2010; PARAGUAI, 2012).

A carta síntese elaborada com a sobreposição, em ambiente SIG, dos seis índices de vulnerabilidade correspondente a Qualidade da Habitação permitiu a espacialização das classes de vulnerabilidade entre os distritos e municípios abordados (Figura 40).

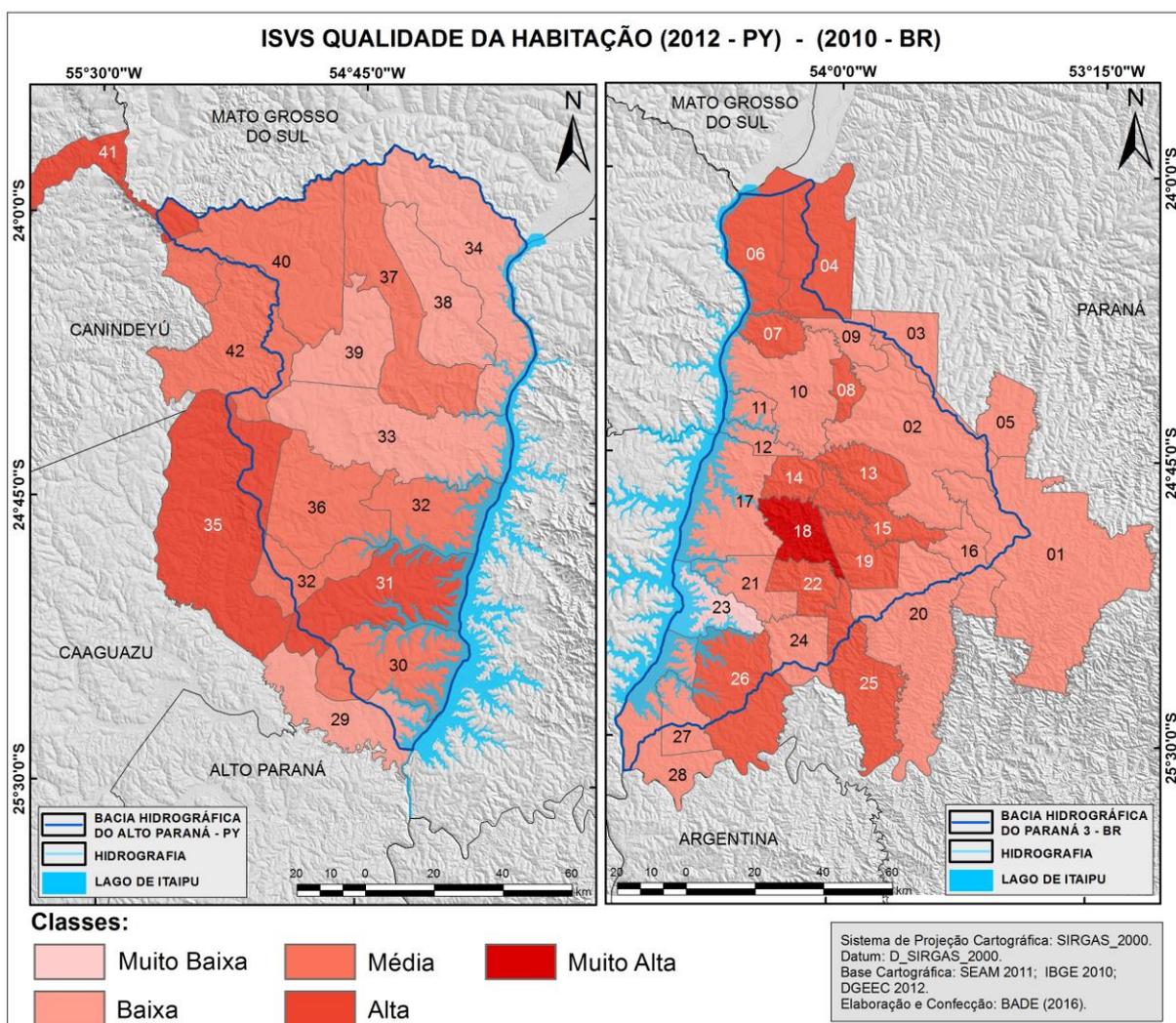


Figura 40 – Carta síntese do Índice Sintético de Vulnerabilidade Social – Variável: Qualidade da Habitação (BRASIL, 2010; PARAGUAI, 2012).

Na área de estudo da BP3, em território brasileiro, Itaipulândia foi o único município que apresentou a classe de vulnerabilidade muito baixa. Já os municípios de Marechal Cândido Rondon, Nova Santa Rosa, Maripá, Toledo, Tupãssi, Cascavel, Pato Bragado, Entre Rios do Oeste, Santa Tereza do Oeste, Santa Helena, Missal, Medianeira, Santa Terezinha de Itaipu e Foz do Iguaçu foram classificados com baixa vulnerabilidade.

Os municípios classificados com média vulnerabilidade foram: Terra Roxa, Guaíra, Mercedes, Quatro Pontes, Ouro Verde do Oeste, São José das Palmeiras,

São Pedro do Iguaçu, Vera Cruz do Oeste, Ramilândia, Matelândia e São Miguel do Iguaçu. Conforme a metodologia, nenhum município apresentou a classe de alta vulnerabilidade. Diamante do Oeste foi o único município classificado com índice de vulnerabilidade muito alta.

A carta síntese do ISVS correspondente à Qualidade da Habitação revelou que, ao todo, dezesseis municípios foram classificados com baixa e muito baixa vulnerabilidade, onze foram classificados com média vulnerabilidade e apenas um município apresentou muito alta vulnerabilidade.

Entre os distritos abordados na área de estudo em território paraguaio, Salto del Guairá, La Paloma, Katuete, Nueva Esperanza e Hernandarias foram classificados com baixa vulnerabilidade. Santa Fe del Paraná, San Alberto, Minga Porá, Francisco Caballero Alvarez, Corpus Christi e Yvyrarobaná apresentaram média vulnerabilidade.

Mbarayú, Itakyry e Ypehú, foram os distritos classificados com alta vulnerabilidade. De acordo com a metodologia, a carta síntese do ISVS correspondente à Qualidade da Habitação, entre os distritos paraguaios não houveram as classes de muito baixa e muito alta vulnerabilidade.

Ao todo, cinco distritos foram classificados com baixa vulnerabilidade, seis apresentaram média vulnerabilidade e três distritos foram classificados com alta vulnerabilidade.

#### 5.4 CARTA DO ÍNDICE SINTÉTICO DE VULNERABILIDADE SOCIAL DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO PARANÁ 3 E DO ALTO PARANÁ

A carta final do ISVS da área de estudo foi elaborada por meio do cruzamento das informações das cartas sínteses correspondentes às variáveis Educação, Acesso à Tecnologia e Bens de Consumo e da Qualidade da Habitação.

Em ambiente SIG, a elaboração dessa carta permitiu a síntese, em um único mapa, dos 17 dados abordados, gerando em apenas um arquivo o resultado final da sobreposição e a soma dos indicadores abordados anteriormente.

A carta final do ISVS da área de estudo apresentou quatro classes de vulnerabilidade em território brasileiro (baixa, média, alta e muito alta) e três classes de vulnerabilidade em território paraguaio (baixa, média e alta). Conforme a

metodologia abordada o mapa síntese final não apresentou a classe de vulnerabilidade muito baixa (Figura 41).

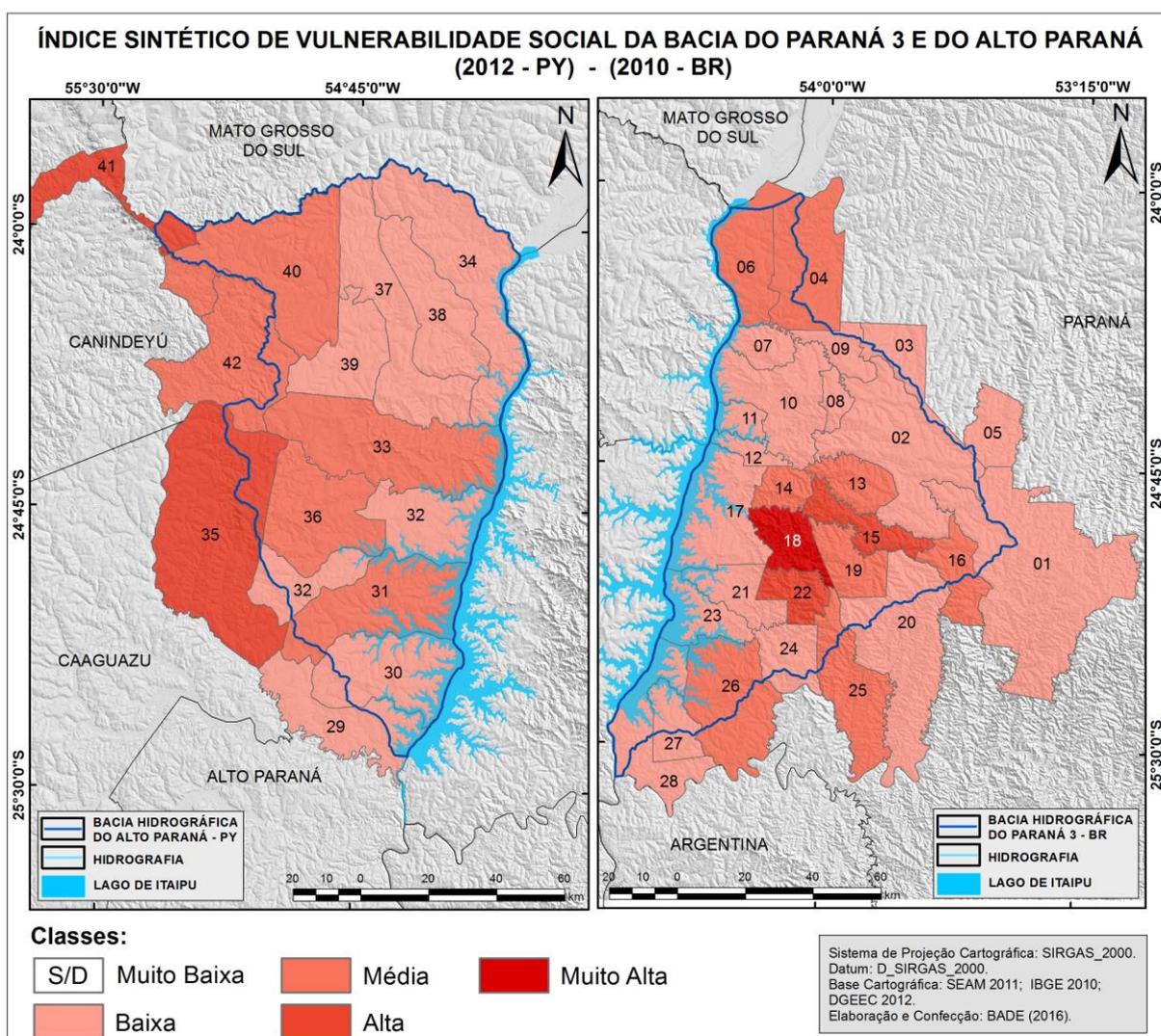


Figura 41 – Carta síntese do Índice Sintético de Vulnerabilidade Social das bacias hidrográficas do Paraná 3 e do Alto Paraná (BRASIL, 2010; PARAGUAI, 2012).

Na bacia hidrográfica do Paraná 3, os municípios de Mercedes, Nova Santa Rosa, Maripá, Marechal Cândido Rondon, Quatro Pontes, Toledo, Tupãssi, Cascavel, Pato Bragado, Entre Rios do Oeste, Santa Helena, Missal, Itaipulândia, Medianeira, Céu Azul, Santa Terezinha de Itaipu e Foz do Iguaçu foram os municípios que apresentaram o menor índice de vulnerabilidade (baixa vulnerabilidade).

Já os municípios de Guaíra, Terra Roxa, Ouro Verde do Oeste, São José das Palmeiras, Santa Tereza do Oeste, Vera Cruz do Oeste, Matelândia e São Miguel do Iguaçu foram classificados com média vulnerabilidade. São Pedro do

Iguaçu e Ramilândia foram os municípios classificados com alta vulnerabilidade e Diamante D'Oeste com vulnerabilidade muito alta.

Ao todo, dezessete municípios na área de estudo em território brasileiro foram classificados com vulnerabilidade baixa, oito classificados com média vulnerabilidade, dois municípios com alta vulnerabilidade e apenas um teve como classificação muito alta vulnerabilidade.

Na bacia hidrográfica do Alto Paraná, os distritos de Hernandarias, Santa Fe del Paraná, San Alberto, Salto del Guairá, Francisco Caballero Alvarez, La Paloma e Katuete foram classificados com baixa vulnerabilidade. Mbaracayú, Nueva Esperanza, Minga Porá, Corpus Christi e Yvyrobaná foram os distritos classificados com média vulnerabilidade. Já os distritos de Itakyry e Ypehú foram os que apresentaram maior vulnerabilidade (vulnerabilidade alta) na área de estudo em território paraguaio.

A carta síntese final também possibilitou a análise correspondente ao agrupamento dos municípios e distritos em regiões específicas das bacias hidrográficas em estudo, evidenciando uma relação entre os índices de fragilidade social e as unidades de paisagem (unidades morfológicas) abordadas no item 4.1, além de possíveis relações entre fatores históricos e econômicos.

Em território brasileiro, essa relação pode ser percebida principalmente na área central da BP3. Essa região que abrange, em grande parte, os municípios de Ouro Verde do Oeste, São José das Palmeiras, São Pedro do Iguaçu, Diamante D'Oeste, Vera Cruz do Oeste, Ramilândia e Matelândia encontra-se na unidade morfológica do São Francisco, sendo essa a unidade que apresenta os maiores índices de dissecação do relevo da BP3 e a área em que os municípios apresentam os maiores índices de vulnerabilidade social da bacia.

Já na bacia hidrográfica do Alto Paraná (Paraguai), a carta síntese final revelou que as menores classes de vulnerabilidade se encontram nos distritos mais próximos ao lago de Itaipu (Hernandarias, Santa Fe del Paraná, San Alberto e Salto del Guairá), na divisa com o Brasil, e vão aumentando na medida em que se distanciam da fronteira, principalmente nas regiões oeste e noroeste da bacia hidrográfica do Alto Paraná (Itakyry, Yvyrobaná, Corpus Christi e Ypehú).

Ao contrário do que ocorre em território brasileiro, o agrupamento dos distritos em setores específicos da bacia não apresenta relação direta com as unidades de paisagem. As hipóteses dessa relação podem estar atreladas à

proximidade desses distritos com os principais pontos de ligação entre Brasil e Paraguai (Salto del Guairá/Guaíra e Ciudad del Este/Foz do Iguçu) e às populações brasileiras que migraram para áreas prioritariamente mais próximas à fronteira com o Brasil. Outra hipótese é de que essas regiões próximas a Salto del Guairá e Ciudad del Este seriam, também, beneficiadas pelo turismo de compras, já que são regiões que atraem um grande número, principalmente de brasileiros, devido aos menores impostos nos produtos.

Outra análise realizada foi entre a média de cada um dos dados abordados para os distritos e municípios inseridos na área de estudo (média regional) e a comparação em relação ao nível nacional. Por meio dessa análise, é possível inferir se os indicadores sociais abordados para a área de estudo em termos regionais se distinguem dos índices em nível nacional positivamente ou negativamente (Quadro 50).

Quadro 50 – Média dos indicadores sociais ao nível regional (área de estudo) e nacional.

INDICADORES SOCIAIS	PARAGUAI (MÉDIA %)		BRASIL (MÉDIA %)	
	*BAP	PAÍS	**BP3	PAÍS
TAXA DE ANALFABETISMO	12,2	7,2	7,32	9,6
18 ANOS OU MAIS SEM INSTRUÇÃO	43,8	21,8	43,6	37,4
ENSINO PRIMÁRIO/FUNDAMENTAL COMPLETO	36,4	37,3	47,5	54,9
6 A 17/6 A 14 ANOS NA ESCOLA	83,4	88,8	98,5	96,7
POPULAÇÃO TOTAL DE 0 A 14 ANOS	32,9	30	22,4	24,1
AUTOMÓVEL	32,2	24,3	56,1	39,5
COMPUTADOR COM ACESSO A INTERNET	13,3	17,7	29,7	30,7
COMPUTADOR	17,2	21,5	38,6	38,3
GELADEIRA	80	80,7	98,1	93,7
TELEVISÃO	82,5	88	95,5	95,1
TELEFONE CELULAR	85,3	87	85,4	44,1
ÁGUA CANALIZADA	45,3	72,4	85,5	82,8
COLETA DE LIXO	33,7	38,3	80,8	87,4
ENERGIA ELÉTRICA	94,1	96,4	99,3	98,7
DOMICÍLIOS: CASA PRÓPRIA	75,2	80,6	69,6	68,2
DOMICÍLIOS: EM AQUISIÇÃO	0,86	1,3	8,9	5,3
DOMICÍLIOS: NÃO TINHAM BANHEIRO	0,59	0,9	0,3	2,6

\* Distritos inseridos total ou parcialmente na Bacia Hidrográfica do Alto Paraná – Paraguai. \*\* Municípios inseridos total ou parcialmente na Bacia Hidrográfica do Paraná 3 – Brasil. Fonte: (IBGE, 2010; DGEEC, 2012).

Na área de estudo em território paraguaio, apenas dois índices apresentaram a média regional melhor em comparação com os indicadores nacionais. A de domicílios que possuíam automóvel com média de 32,2% para os distritos inseridos na bacia do Alto Paraná contra 24,3% de média nacional e a dos domicílios que não possuíam banheiro ou sanitário, com média regional de 0,59 contra a média nacional de 0,90%.

Todos os demais índices abordados na escala regional tiveram pior desempenho em comparação com os mesmos indicadores nacionais, com destaque para os seguintes dados: total da população com 18 anos ou mais sem instrução, com média regional de 43,8% e nacional de 21,8%, e o total dos domicílios que possuíam água canalizada, com média regional de 45,3% e nacional com 72,4%.

Essa conjuntura demonstra que, para a área de estudo em território paraguaio, os indicadores abordados nesta pesquisa apresentaram pior desempenho quando comparados com índices dos mesmos indicadores ao nível nacional. Mesmo a forte presença de população brasileira e os altos investimentos voltados ao agronegócio nessa região não tiveram impacto positivo nos indicadores sociais analisados.

Na área de estudo em território brasileiro, dos dezessete índices abordados treze apresentaram média superior quando comparado com os índices nacionais. Desses índices destacaram-se: total de domicílios que possuíam automóvel para uso particular, com 56,1% de média regional contra a média nacional de 39,5%, e o total de domicílios que possuíam telefone celular, com média regional de 85,4% enquanto que a média nacional é de 44,1%.

Já entre os indicadores que apresentaram média de desempenho regional inferior em relação aos indicadores nacionais destacaram-se: população total com 18 anos ou mais sem instrução, com média regional de 43,6% contra a média nacional de 37,4%; população total com ensino fundamental completo, com média de 47,5% a nível regional e 54,9% a nível nacional.

Diferente da conjuntura apresentada na área de estudo em território paraguaio, o desempenho médio dos indicadores analisados na área de estudo em território brasileiro mostrou-se superior quando comparado com os indicadores em nível nacional.

Cabe ainda destacar que a carta síntese final do Índice Sintético de Vulnerabilidade Social das bacias hidrográficas do Paraná 3 e do Alto Paraná será

utilizada em sobreposição com a carta de fragilidade ambiental, na próxima seção, tendo como objetivo a criação da carta de fragilidade e vulnerabilidade socioambiental das bacias hidrográficas em estudo.

## 6 FRAGILIDADE/VULNERABILIDADE AMBIENTAL E SOCIOAMBIENTAL

Com o objetivo de compreender a espacialização de áreas de maior ou menor grau de fragilidade/vulnerabilidade socioambiental nas bacias hidrográficas do Paraná 3 e do Alto Paraná, neste item, foram elaboradas as cartas de fragilidade potencial, emergente e socioambiental para a área de estudo.

Com base nesses mapeamentos, é possível representar, em termos de quantidade e espacialidade, as áreas de estabilidade e instabilidade em relação aos elementos naturais (litologia, solo e declividade), o uso e a cobertura das terras (uso antrópico), assim como sua relação com os diferentes índices de vulnerabilidade social (dados socioeconômicos) na área de estudo.

A integração de dados físico/naturais e socioeconômicos revela-se uma importante ferramenta na busca por uma eficiente gestão ambiental, tendo em vista que, além de conhecer as potencialidades e vulnerabilidades do meio natural, permite uma leitura associada também aos fatores e elementos socioeconômicos, servindo como base importante de informação, tanto para gestores públicos quanto privados.

### 6.1 FRAGILIDADE POTENCIAL E EMERGENTE DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO PARANÁ 3 (BRASIL) E DO ALTO PARANÁ (PARAGUAI)

A carta de fragilidade potencial, elaborada por meio do cruzamento das informações de solo e declividade, possibilitou diferentes leituras entre as bacias hidrográficas em estudo (Figura 42, Tabela 04 e Tabela 05).

Em território paraguaio, evidenciou-se uma organização e espacialização, entre as classes de fragilidade, mais homogênea do que as classes representantes em território brasileiro. Na bacia hidrográfica do Alto Paraná (Paraguai), verificou-se três grandes agrupamentos entre as classes de fragilidade potencial, observando-se na região norte da bacia o predomínio das classes de moderada e fraca fragilidade, na região central o predomínio da classe de muito fraca fragilidade e, ao sul da bacia, a classe de fraca fragilidade é a que predomina.

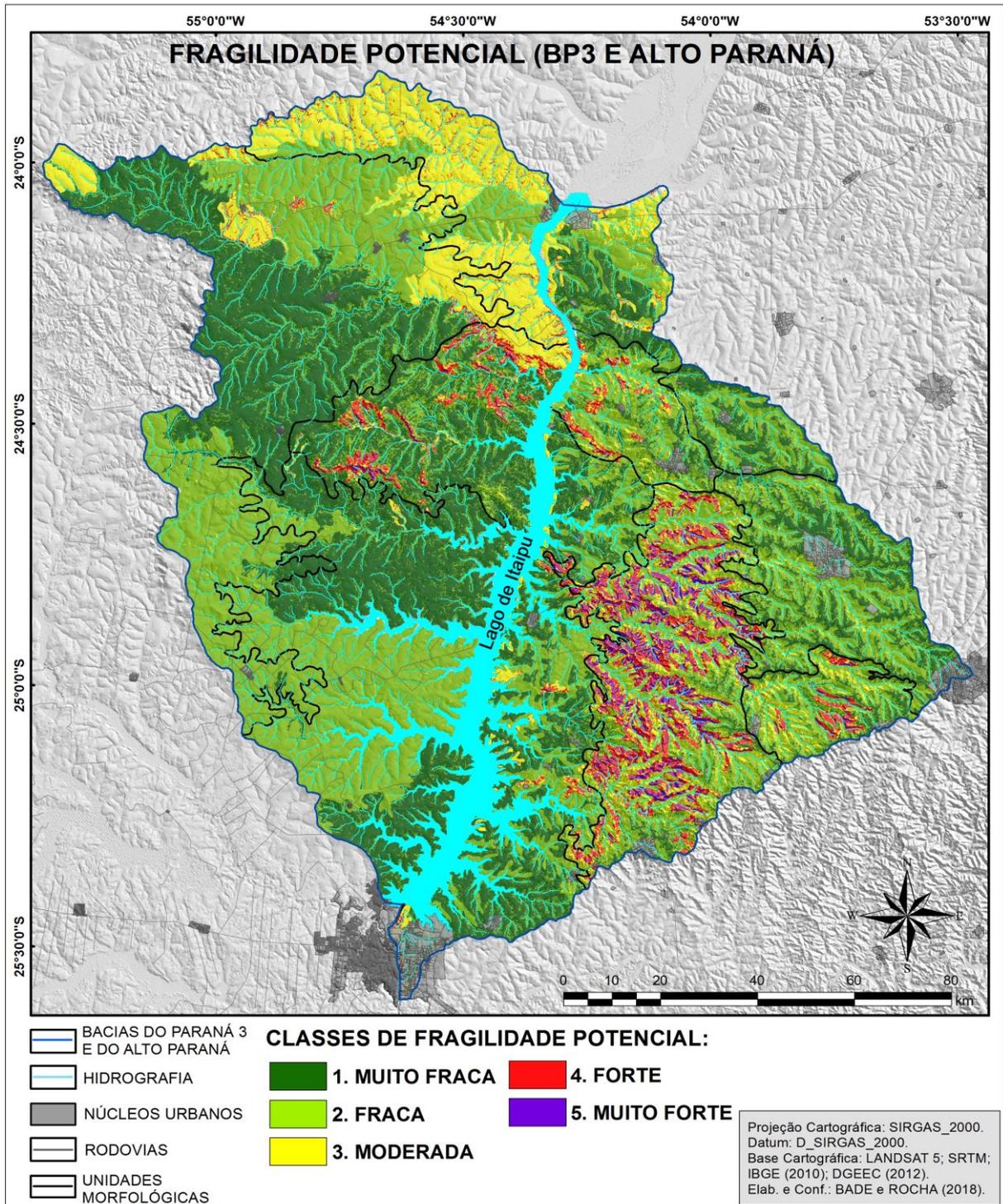


Figura 42 – Classes de Fragilidade Potencial das bacias hidrográficas do Paraná 3 e do Alto Paraná.

Tabela 04 - Área ocupada pelas classes de fragilidade potencial da bacia do Alto Paraná – PY. Fonte: Elaborado pelo autor.

CLASSES DE FRAGILIDADE POTENCIAL	ÁREA OCUPADA (%)
Muito Fraca	37,7
Fraca	43,7
Moderada	15,9
Forte	2,5
Muito Forte	0,2
Total	100,0

Tabela 05 - Área ocupada pelas classes de fragilidade potencial da bacia do Paraná 3 – BR. Fonte: Elaborado pelo autor.

CLASSES DE FRAGILIDADE POTENCIAL	ÁREA OCUPADA (%)
Muito Fraca	28
Fraca	46,5
Moderada	15
Forte	8,2
Muito Forte	2,8
Total	100,0

Esses três agrupamentos devem-se ao fato de que, na bacia de estudo em território paraguaio, a morfologia do relevo é mais homogênea, com o predomínio de classes de declividade entre 0 e 12%. Outro fator de grande importância refere-se as diferenças de escala das cartas de solos, visto que a da região paraguaia encontra-se numa escala de menor detalhe (1:500.000) se comparada à carta disponível na área de estudo em território brasileiro (1: 250.000).

Conforme apresentado na Tabela 04, 81,4% da área total corresponde às classes de fraca e muito fraca fragilidade potencial. Já a fragilidade moderada representou um total de 15,9% de área ocupada. As classes de forte e muito forte fragilidade corresponderam a apenas 2,7% da área. Essas classes encontram-se predominantemente em setores isolados na área central da bacia do Alto Paraná.

Em território brasileiro, a carta de fragilidade potencial revelou, também, o predomínio das classes de fraca e muito fraca fragilidade. Juntas, essas classes apresentaram um total de 74,5%, enquanto que as classes de moderada fragilidade representaram uma área total de 15%.

Na bacia hidrográfica do Paraná 3, a região central, que corresponde à unidade morfológica São Francisco, foi a que apresentou as maiores quantidades das classes de fragilidade potencial forte e muito forte. Juntas, essas duas classes somaram um total de 11% da área de estudo em território brasileiro.

Para a elaboração da carta de fragilidade emergente, considerou-se as informações referentes às condições naturais (solo e relevo), como também as informações correspondentes à cobertura vegetal e ao uso e ocupação das terras.

A carta de fragilidade emergente apresentou um aumento nos graus de fragilidade em ambos os territórios estudados. Esse aumento decorre, em grande parte, dos diferentes usos da terra, representados principalmente pelas atividades agropecuárias em ambas as bacias em estudo (Figura 43, Tabela 06 e Tabela 07).

Na bacia hidrográfica do Alto Paraná, a carta de fragilidade emergente apresentou uma diminuição na classe de muito fraca fragilidade, passando de 37,7% para 13,9% de área ocupada. Já a classe de fraca fragilidade aumentou de 43,7% para 64,4% sendo que a classe de moderada fragilidade não apresentou significativas alterações (15,9% para 15,6%).

Conforme a análise da fragilidade emergente, merece destaque também a classe de forte fragilidade, que passou de 2,5% para 5,8% da área ocupada.

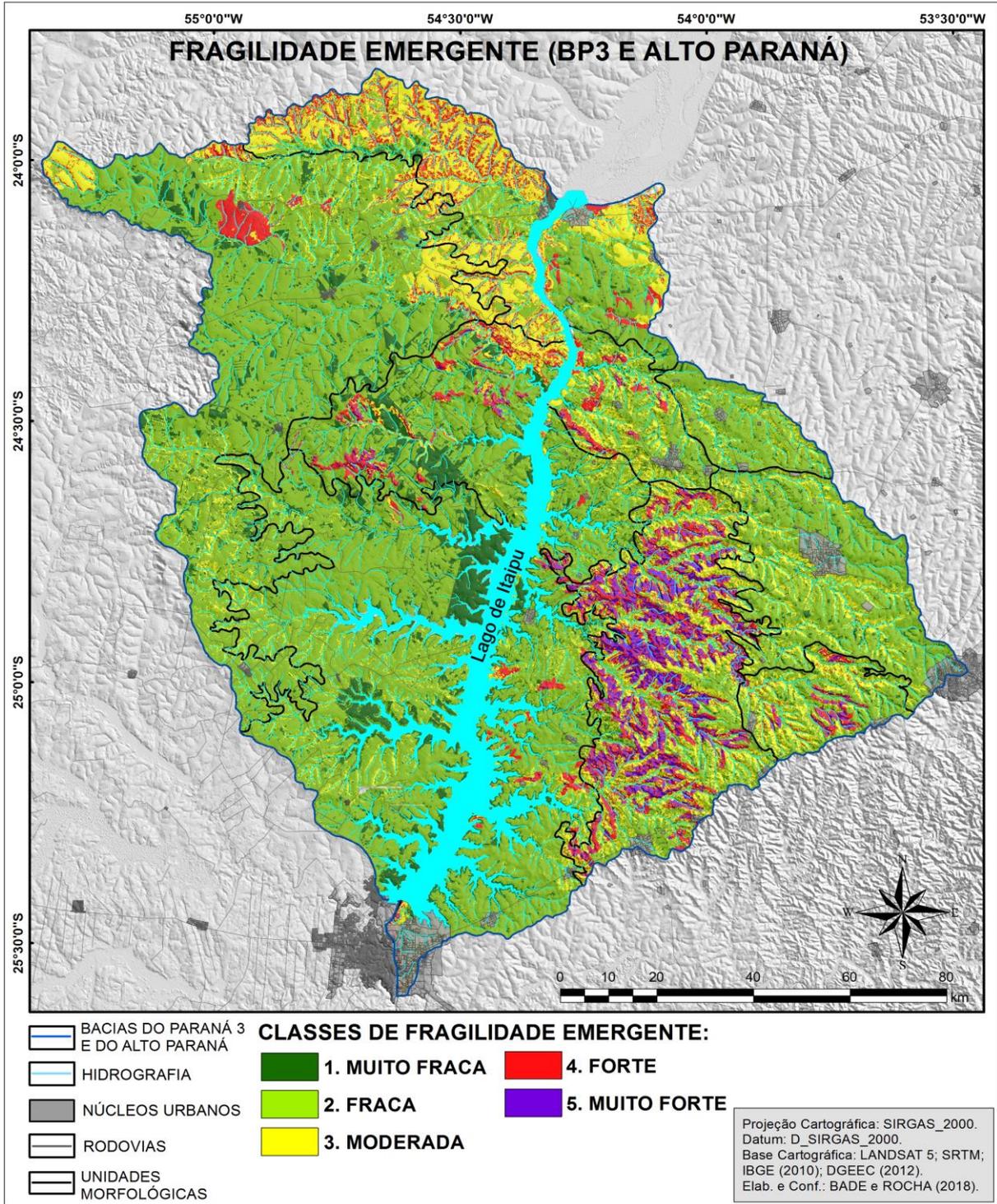


Figura 43 – Classes de Fragilidade Emergente das bacias hidrográficas do Paraná 3 e do Alto Paraná.

Tabela 06 - Área ocupada pelas classes de fragilidade emergente da bacia do Alto Paraná – PY. Fonte: Elaborado pelo autor.

CLASSES DE FRAGILIDADE EMERGENTE	ÁREA OCUPADA (%)
Muito Fraca	13,9
Fraca	64,4
Moderada	15,6
Forte	5,8
Muito Forte	0,3
Total	100,0

Tabela 07 - Área ocupada pelas classes de fragilidade emergente da bacia do Paraná 3 – BR. Fonte: Elaborado pelo autor.

CLASSES DE FRAGILIDADE EMERGENTE	ÁREA OCUPADA (%)
Muito Fraca	9,5
Fraca	53,2
Moderada	23
Forte	9,7
Muito Forte	4,6
Total	100,0

Em termos de distribuição espacial das classes de fragilidade emergente na bacia do Alto Paraná, merece maior atenção a porção norte da bacia, assim como pontos isolados da área central. Nesses setores é que se concentraram os maiores graus de fragilidade (moderada e forte).

Com base na carta de fragilidade emergente, na BP3 em território brasileiro, a classe de muito fraca fragilidade apresentou uma diminuição de 28% para 9,5% e a classe de fraca aumentou de 46,5% para 53,2% da área ocupada. Também tiveram aumento de área as classes de moderada, forte e muito forte fragilidade, passando respectivamente de 15% para 23%, 8,2% para 9,7% e 2,8% para 4,6%.

A carta de fragilidade emergente na BP3 evidenciou que os maiores graus de fragilidade se encontram no setor central da bacia (forte e muito forte). Também merece destaque o setor localizado ao extremo norte com o predomínio da fragilidade moderada.

## 6.2 FRAGILIDADE/VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO PARANÁ 3 (BRASIL) E DO ALTO PARANÁ (PARAGUAI)

A carta de fragilidade/vulnerabilidade socioambiental foi elaborada com base na sobreposição em ambiente SIG dos dados correspondentes à fragilidade emergente e dos dados da carta do índice sintético de vulnerabilidade social das bacias hidrográficas em estudo.

Além dos aspectos físicos/naturais e de uso e cobertura das terras, somaram-se, nessa carta, a síntese dos dados dos dezessete indicadores socioeconômicos (Educação, Tecnologia e Bens de Consumo e Qualidade da Habitação) utilizados nesta pesquisa (Figura 44, Tabela 08 e Tabela 09).

Conforme a metodologia utilizada, em território paraguaio, a sobreposição dos dados acima mencionados, demonstraram a inexistência de áreas contemplando as classes de muito fraca e muito forte fragilidade/vulnerabilidade. Já em território brasileiro, somente a classe de muito fraca fragilidade/vulnerabilidade não ocorreu.

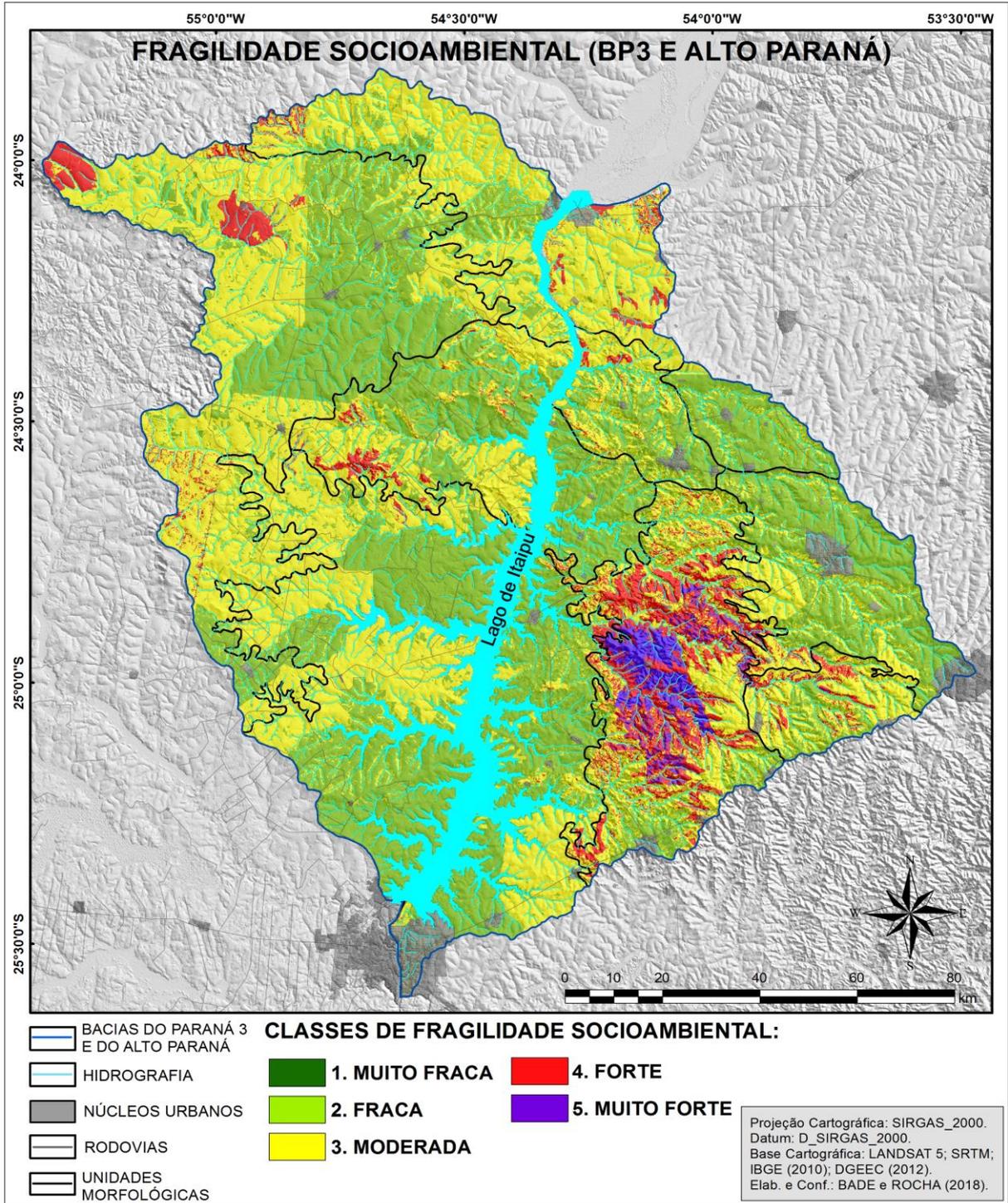


Figura 44 – Classes de Fragilidade Socioambiental das bacias hidrográficas do Paraná 3 e do Alto Paraná.

Tabela 08 - Área ocupada pelas classes de fragilidade socioambiental da bacia do Alto Paraná - PY. Fonte: Elaborado pelo autor.

CLASSES DE FRAGILIDADE SOCIOAMBIENTAL	ÁREA OCUPADA (%)
Muito Fraca	0,0
Fraca	39,6
Moderada	56,5
Forte	3,9
Muito Forte	0,0
Total	100,0

Tabela 09 - Área ocupada pelas classes de fragilidade socioambiental da bacia do Paraná 3 – BR. Fonte: Elaborado pelo autor.

CLASSES DE FRAGILIDADE SOCIOAMBIENTAL	ÁREA OCUPADA (%)
Muito Fraca	0,0
Fraca	46,6
Moderada	39,8
Forte	10,8
Muito Forte	2,8
Total	100,0

A análise da carta de fragilidade/vulnerabilidade socioambiental em território paraguaio evidenciou o predomínio da classe de moderada fragilidade/vulnerabilidade com 56,5% de área ocupada, seguido pela classe de fraca com 39,6% e, em menor quantidade, a classe de forte fragilidade/vulnerabilidade que representou uma área total de 3,9%.

A espacialização das classes de fraca e moderada fragilidade/vulnerabilidade ocorre entre todo o limite da bacia. Já a classe de forte fragilidade ocorreu em pontos isolados a noroeste e na região central da unidade hidrográfica do Alto Paraná.

Em território brasileiro, a classe de fragilidade/vulnerabilidade fraca correspondeu a 46,6% da área ocupada, seguida pelas classes de moderada, forte e muito forte fragilidade/vulnerabilidade, respectivamente com 39,8%, 10,8% e 2,8%.

Em termos espaciais, pode-se perceber o agrupamento das classes em três setores da BP3. No extremo norte, com o predomínio da classe de moderada fragilidade/vulnerabilidade. Na região central da bacia, sendo as classes de forte e muito forte predominantes, e nas áreas adjacentes à região central, vindo a predominar a classe de fraca fragilidade/vulnerabilidade.

Mesmo ciente da dificuldade de integração entre os planos de informação com dados físicos, que possuem como limites as áreas de ocorrência dos fenômenos, de dados socioeconômicos e as unidades administrativas, constatou-se que, em determinadas situações, são os graus de fragilidade potencial e emergente que possuem maior importância na definição da fragilidade socioambiental e, em outras, são as condições de vulnerabilidade socioeconômica (de fraca à forte) que impõe maior relevância.

A análise entre as cartas de fragilidade potencial, emergente e socioambiental, tanto para a BP3 quanto para a bacia do Alto Paraná, evidenciou um aumento nos graus de fragilidade/vulnerabilidade, afetando principalmente a ocorrência e extensão das classes de muito fraca, fraca e moderada.

Conforme a quantificação das classes de fragilidade/vulnerabilidade, evidenciou-se o predomínio das classes de fraca e muito fraca fragilidade em relação à carta de fragilidade potencial, fraca e moderada fragilidade, na carta de fragilidade emergente e, ainda, moderada a forte fragilidade na carta de fragilidade/vulnerabilidade socioambiental.

A integração, análise e distribuição espacial dos graus de fragilidade/vulnerabilidade socioambiental e sua relação com base nas unidades de paisagem serão discutidas e detalhadas no item a seguir.

## **7 AS UNIDADES DE PAISAGEM E A FRAGILIDADE/VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO PARANÁ 3 (BRASIL) E DO ALTO PARANÁ (PARAGUAI)**

Conforme já exposto no item 3.1 desta pesquisa, a delimitação das unidades de paisagem, em trabalhos anteriores (BADE, 2014; BADE *et al.*, 2016; ROCHA, 2016), teve como suporte as características morfoesculturais e morfológicas das bacias hidrográficas do Paraná 3 e do Alto Paraná. Essas unidades foram delineadas pelos autores citados acima, com o auxílio das cartas de hipsometria, declividade, relevo sombreado e a curvatura vertical, associadas, também, às cartas de geologia, solos e hidrografia.

Nesse contexto, define-se uma unidade de paisagem como um recorte representativo de características semelhantes, tais como litologia, padrões de declividade, tipos de solos, clima, cobertura vegetal, etc. Assim, a organização espacial de um ou mais desses componentes são fundamentais para a delimitação de uma unidade, ou seja, uma “Unidade da paisagem é uma porção do espaço que se apresenta de forma homogênea, mas heterogênea se comparada com as áreas vizinhas” (TORRES, 2003, p. 51).

O objetivo deste item é demonstrar a inter-relação entre os indicadores de fragilidade/vulnerabilidade (fragilidade potencial, emergente e socioambiental) e as unidades de paisagem das bacias hidrográficas em estudo, possibilitando, assim, uma leitura frente às características naturais e sociais, indispensáveis ao conhecimento de sua estrutura e organização socioeconômica. Além disso, busca também evidenciar uma possível relação com a estrutura fundiária, pois conforme exposto nos itens 3.2, 4.2 e 4.3, os dados exibiram diferentes conjunturas em relação à concentração de terras, principalmente em território brasileiro.

Os mapeamentos das classes de declividade, cobertura e uso das terras, fragilidade potencial, emergente e da fragilidade/vulnerabilidade socioambiental apresentados no Quadro 51 foram quantificados em porcentagem (%) e área (km<sup>2</sup>), visando à síntese e à simplificação do processo de comunicação dessas informações e serão analisados de acordo com as unidades de paisagem delimitadas nas bacias hidrográficas do Paraná 3 e do Alto Paraná.

Quadro 51 – Síntese quantitativa das cartas de declividade, solos, uso das terras, fragilidade potencial, emergente e socioambiental das unidades morfológicas das bacias hidrográficas do Paraná 3 (Brasil) e do Alto Paraná (Paraguai). Fonte: elaborado pelo autor.

1º TAXON	2º TAXON	3º TAXON	DECLIVIDADE (km2 e %)					USO DAS TERRAS (km2 e %)					FRAGILIDADE POTENCIAL (km2 e %)				FRAGILIDADE EMERGENTE (km2 e %)				FRAGILIDADE SOCIOAMBIENTAL (km2 e %)				ÁREA TOTAL km2 e %					
			0-6 %	6-12 %	12-20 %	20-30 %	> 30 %	VEGETAÇÃO	AGRICULTURA	SOLO EXP.	PASTAGEM	CORPOS D'ÁGUA	M. FRACA	FRACA	MODERA	FORTE	M. FORTE	M. FRACA	FRACA	MODERA	FORTE	M. FORTE	M. FRACA	FRACA		MODERA	FORTE	M. FORTE		
BACIA SEDIMENTAR DO PARANÁ 1	TERCEIRO PLANALTO PARANAENSE 1	1.1.1 - UNIDADE MORFOESCULTURAL DO PLATO DE CASCAVEL	1.1.1A - SUB-UNIDADE MORFOLÓGICA DE TOLEDO	1140,5 (47,6%)	970,4 (40,5%)	234,8 (9,8%)	45,5 (1,9%)	4,8 (0,2%)	294,7 (12,3%)	1626,9 (67,9%)	414,5 (17,3%)	59,9 (2,5%)	0,5 (0,02%)	783,5 (32,7%)	1382,5 (57,7%)	172,5 (7,2%)	47,9 (2%)	7,2 (0,3%)	148,6 (6,2%)	1658 (69,2%)	512,7 (21,4%)	57,5 (2,4%)	19,2 (0,8%)	0 (0,0%)	1452 (60,6%)	853 (35,6%)	88,7 (3,7%)	2,4 (0,1%)	2396 (100%)	
			1.1.1B - SUB-UNIDADE MORFOLÓGICA DE SANTA TEREZA DO OESTE	801,4 (34,8%)	561,9 (24,4%)	299,4 (13%)	115,1 (5%)	2,6 (0,1%)	352,6 (14,4%)	1414 (61,4%)	133,6 (5,8%)	253,3 (11%)	2,3 (0,1%)	92,1 (0,1%)	999,8 (38%)	1157,6 (44%)	392 (14,9%)	71 (2,7%)	5,3 (0,2%)	534,1 (20,3%)	1639,1 (62,3%)	305,2 (11,6%)	144,7 (5,5%)	7,9 (0,3%)	0 (0,0%)	1889,1 (71,8%)	981,1 (42,6%)	734,7 (31,9%)	241,8 (10,5%)	2303 (100%)
			1.1.1C - SUB-UNIDADE MORFOLÓGICA DE NOVA SANTA ROSA	1960,1 (74,5%)	557,8 (21,2%)	97,3 (3,7%)	13,2 (0,5%)	2,6 (0,1%)	352,6 (13,4%)	1155 (43,9%)	436,7 (16,6%)	47,4 (1,8%)	634,1 (24,1%)	999,8 (38%)	1157,6 (44%)	392 (14,9%)	71 (2,7%)	5,3 (0,2%)	534,1 (20,3%)	1639,1 (62,3%)	305,2 (11,6%)	144,7 (5,5%)	7,9 (0,3%)	0 (0,0%)	1889,1 (71,8%)	981,1 (42,6%)	734,7 (31,9%)	241,8 (10,5%)	2631 (100%)	
		1.1.2 - UNIDADE MORFOLÓGICA DO SÃO FRANCISCO	525,1 (22,8%)	801,4 (34,8%)	561,9 (24,4%)	299,4 (13%)	115,1 (5%)	352,6 (13,4%)	1414 (61,4%)	133,6 (5,8%)	253,3 (11%)	2,3 (0,1%)	92,1 (0,1%)	999,8 (38%)	1157,6 (44%)	392 (14,9%)	71 (2,7%)	5,3 (0,2%)	534,1 (20,3%)	1639,1 (62,3%)	305,2 (11,6%)	144,7 (5,5%)	7,9 (0,3%)	0 (0,0%)	1889,1 (71,8%)	981,1 (42,6%)	734,7 (31,9%)	241,8 (10,5%)	2303 (100%)	
		1.1.3 - UNIDADE MORFOLÓGICA DE FOZ DO IGUAÇU	1960,1 (74,5%)	557,8 (21,2%)	97,3 (3,7%)	13,2 (0,5%)	2,6 (0,1%)	352,6 (13,4%)	1155 (43,9%)	436,7 (16,6%)	47,4 (1,8%)	634,1 (24,1%)	999,8 (38%)	1157,6 (44%)	392 (14,9%)	71 (2,7%)	5,3 (0,2%)	534,1 (20,3%)	1639,1 (62,3%)	305,2 (11,6%)	144,7 (5,5%)	7,9 (0,3%)	0 (0,0%)	1889,1 (71,8%)	981,1 (42,6%)	734,7 (31,9%)	241,8 (10,5%)	2631 (100%)		
		1.1.4 - UNIDADE MORFOLÓGICA DE MARECHAL C. RONDON	304,7 (45,7%)	268,7 (40,3%)	76 (11,4%)	15,3 (2,3%)	1,3 (0,2%)	111,3 (7,8%)	415,4 (62,3%)	86,7 (13%)	30 (4,5%)	23,3 (3,5%)	128,7 (19,3%)	406,7 (61%)	80 (12%)	45,3 (6,8%)	6 (0,9%)	36 (5,1%)	367,4 (55,1%)	186,7 (28%)	207,1 (29,3%)	74,2 (10,5%)	10,7 (1,6%)	0 (0,0%)	350 (52,5%)	296,7 (44,5%)	20 (3%)	0 (0,0%)	666,7 (100%)	
	1.1.5 - UNIDADE MORFOLÓGICA DE GUAÍRA	534,3 (75,6%)	161,9 (22,9%)	9,9 (1,4%)	0,7 (0,1%)	0 (0,0%)	55,1 (7,8%)	520,2 (73,6%)	73,6 (10,4%)	23,3 (3,3%)	34,6 (4,9%)	255,9 (36,2%)	264,3 (37,4%)	174,6 (24,7%)	12 (1,7%)	0 (0,0%)	36 (5,1%)	389,4 (55,1%)	207,1 (29,3%)	74,2 (10,5%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	1960,1 (74,5%)	33,9 (4,8%)	595,1 (84,2%)	77 (10,9%)	0 (0,0%)	706,8 (100%)		
	PLANALTO SERRA GERAL DO PARAGUAI ORIENTAL 2	1.2.1 - UNIDADE MORFOLÓGICA DE CORPUS CHRISTI	3449,1 (81%)	736,7 (17,3%)	72,4 (1,7%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	553,6 (13%)	2853 (67%)	711,1 (16,7%)	136,3 (3,2%)	4,3 (0,1%)	1737,3 (40,8%)	2022,6 (47,5%)	451,4 (10,6%)	42,6 (1,0%)	0 (0,0%)	421,6 (9,9%)	3100 (72,8%)	579,1 (13,6%)	157,6 (3,7%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	1647,9 (38,7%)	2401,6 (56,4%)	208,7 (4,9%)	0 (0,0%)	4258,2 (100%)		
		1.2.2 - UNIDADE MORFOLÓGICA DE SALTO DEL GUAIRÁ	869,2 (65,7%)	367,8 (27,8%)	86 (6,5%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	230,2 (13%)	890,4 (67,3%)	97,9 (7,4%)	78,1 (5,9%)	26,4 (2%)	0 (0,0%)	247,4 (18,7%)	1004,2 (75,9%)	70,1 (5,3%)	0 (0,0%)	37 (2,8%)	287,2 (20,2%)	722,4 (54,6%)	295 (22,3%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	283,1 (21,4%)	1012,1 (76,5%)	26,4 (2,0%)	0 (0,0%)	1323 (100%)		
		1.2.3 - UNIDADE MORFOLÓGICA DE NUEVA ESPERANZA	887,1 (59,1%)	495,3 (33%)	96,1 (6,4%)	19,5 (1,3%)	3 (0,2%)	438,3 (29,2%)	765,5 (51,4%)	195,1 (13%)	18 (1,2%)	82,6 (5,5%)	750,5 (50%)	429,3 (28,6%)	154,6 (10,3%)	147,1 (9,8%)	16,5 (1,1%)	306,2 (20,4%)	867,6 (57,8%)	159,1 (9,5%)	24 (1,6%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	728 (48,5%)	684,5 (45,6%)	87,1 (5,8%)	0 (0,0%)	1501 (100%)		
		1.2.4 - UNIDADE MORFOLÓGICA DE SANTA FE DEL PARANÁ	2892,3 (80,2%)	553,9 (16,5%)	104,1 (3,1%)	6,7 (0,2%)	0 (0,0%)	631,1 (18,8%)	1725,5 (51,4%)	510,3 (15,2%)	20,1 (0,6%)	466,6 (13,9%)	1369,7 (40,8%)	1920,2 (57,2%)	60,4 (1,8%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	674,8 (20,1%)	2454 (73,1%)	218,2 (6,5%)	10,1 (0,3%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	1789,3 (53,3%)	1547,6 (46,1%)	16,8 (0,5%)	0 (0,0%)	3357 (100%)		

## 7.1 UNIDADE DO PLATÔ DE CASCAVEL (BP3 - BRASIL)

Conforme apresentado nas Fotos 01, 02, 03 e na Figura 45, a unidade do Platô de Cascavel é constituída pelas subunidades de Toledo (1.1.1A), Santa Tereza do Oeste (1.1.1B) e de Nova Santa Rosa (1.1.1C). Juntas as subunidades somam uma área total de 2396 km<sup>2</sup>.



Foto 01 - Subunidade de Toledo (1.1.1A). Município de Cascavel, Estado do Paraná, Brasil, margens da rodovia PR-467 (24° 54' 24.732" S e 53° 30' 15.156" W). Foto: Bade (2014).



Foto 02 - Subunidade de Santa Tereza do Oeste (1.1.1B). Município de Céu Azul, Estado do Paraná, Brasil, proximidades da rodovia BR-277 (25° 1' 54.408" S e 53° 43' 42.348" W). Foto: Bade (2014).



Foto 03 - Subunidade de Nova Santa Rosa (1.1.1C). Município de Nova Santa Rosa, Estado do Paraná, Brasil, margens da rodovia PR-491 (24° 27' 15.5880" S e 53° 56' 23.4600" W). Foto: Bade (2014).

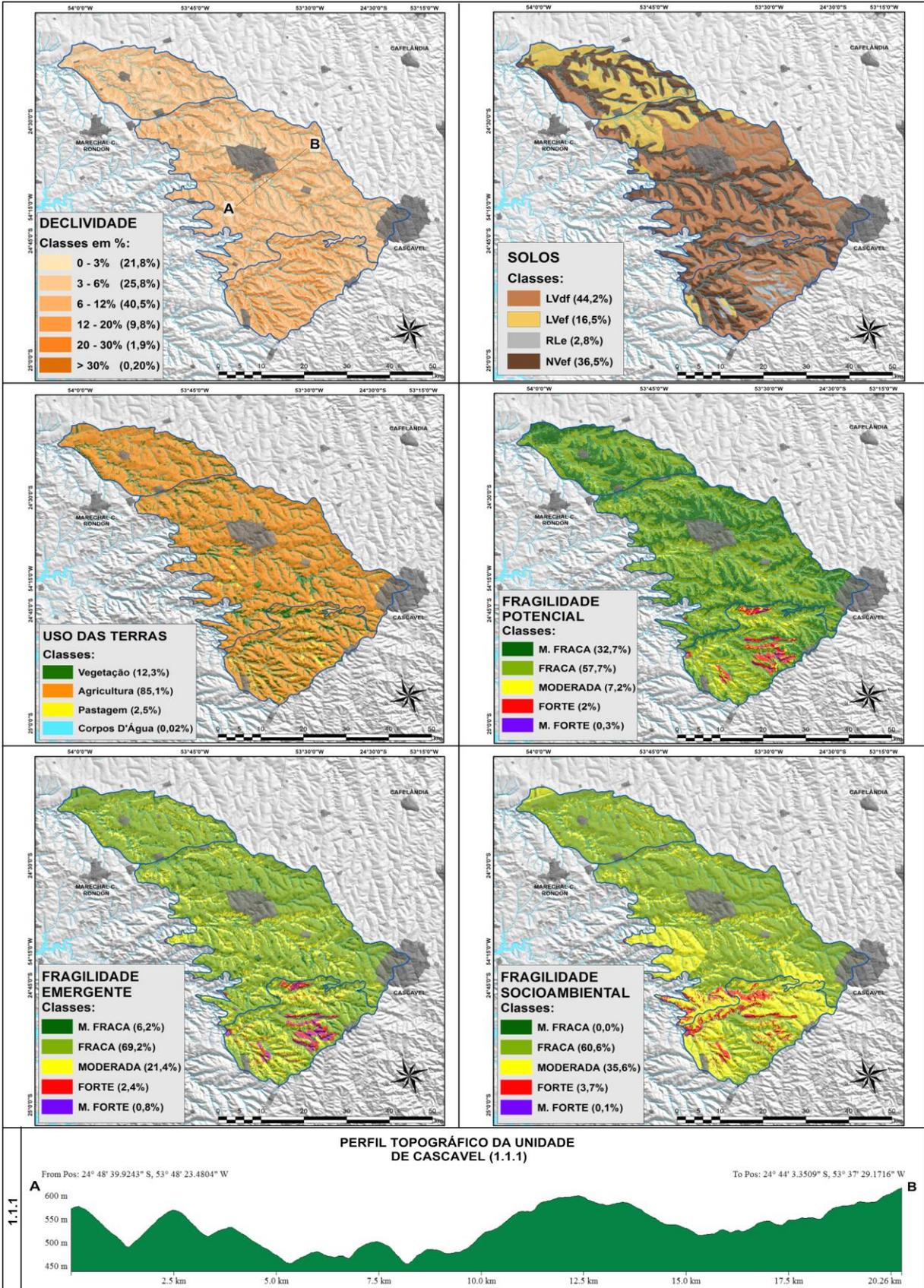


Figura 45 – Cartas de declividade, solos, uso das terras, fragilidade potencial, emergente e socioambiental da unidade do Platô de Cascavel. Fonte: elaborado pelo autor.

A unidade Platô de Cascavel é topograficamente a mais elevada, com altitudes que chegam a 775 metros. É nela que está instalada a maior parte das nascentes dos tributários principais que compõe a Bacia Hidrográfica do Paraná 3. Entretanto, a variação no grau de dissecação, que se reflete diretamente nas formas, declividades e extensão das vertentes, levou Bade (2014) a propor a sua divisão em três subunidades, como já referido no item 3.1.

Nas subunidades de Toledo e de Nova Santa Rosa, a configuração do relevo é caracterizada por colinas amplas com topos planos a suavemente arredondados, vertentes longas, convexo-retilíneas e com leve concavidade no sopé. Os Latossolos Vermelhos ocupam os setores de topo e o predomínio das classes de declividade situa-se entre 0% – 3% e 3% – 6%. Já os Nitossolos Vermelhos ocupam os setores de fundos de vale com declividades que variam entre 6% – 12% nessas subunidades.

Na subunidade Santa Tereza do Oeste, são comuns pequenas áreas de Neossolos Litólicos, geralmente associadas a declividades que variam entre 12% e 30%. Também é comum a ocorrência de Latossolos, no geral relacionados a declividades fracas, até 6%, e de Nitossolos, que aparecem principalmente em setores de vertentes entre 6% - 12% de declividade.

Na unidade do Platô de Cascavel, em relação à fragilidade potencial que tem como base a relação entre o solo e o relevo, as classes de muito fraca e fraca fragilidade são as de maior ocorrência, respectivamente 32,7% e 57,7%. Juntas, essas classes somam uma área total de 2166 km<sup>2</sup>. Aí predominam os Latossolos de textura argilosa, nos setores de topo com declividades entre 0 – 6%, e os Nitossolos, nas médias e baixas vertentes com declividades entre 6 e 12%.

As classes de fragilidade potencial moderada (7,2%) e forte (2%) aparecem principalmente na subunidade de Santa Tereza do Oeste e, juntas, correspondem a uma área total de 220,4 km<sup>2</sup>. Nesses setores, ocorrem as maiores classes de declividade dessa unidade (12% – 20% e 20 – 30%) e, associados a elas os Neossolos Litólicos.

Já a fragilidade emergente, que apresenta a relação entre o solo, o relevo, a cobertura vegetal e o uso das terras, demonstrou um aumento nos graus de fragilidade da unidade de Cascavel evidenciando o predomínio das classes de fraca (69,2%) e moderada fragilidade (21,4%). Essas classes somam uma área total de 2170,7 km<sup>2</sup>, e encontram-se relacionadas, em grande parte, à utilização das terras

para a agricultura (cultivos temporários), com classes de declividade variando entre 0% - 6% e 6% - 12%, onde ocorrem os solos de textura argilosa (Latosolos e Nitossolos).

Apenas em setores isolados dessa unidade é que a classe de muito fraca fragilidade emergente (6,2%) foi mapeada. Sua ocorrência está associada às áreas de declividades entre 0 - 6% e onde ocorrem Latossolos de textura argilosa, que se constituem, na atualidade, em fragmentos florestais e/ou matas ciliares.

As classes de forte e muito forte fragilidade emergente somaram um total de 3,2% de área dessa unidade. Essas classes aparecem em pontos isolados, na subunidade de Santa Tereza do Oeste, e decorrem da associação entre o uso agropecuário (cultivo temporário e pastagem), em área de dissecação do relevo mais acentuada, com classes de declividade variando entre 20 - 30%, e a presença de solos rasos (Neossolos Litólicos).

O mapeamento da fragilidade/vulnerabilidade socioambiental, como foi apresentado no item 6.2, teve como base a interação dos graus de fragilidade emergente, somados, ainda, ao Índice Sintético de Vulnerabilidade Social (ISVS) elaborado para os municípios inseridos na área de estudo.

Predominaram as classes de fraca e moderada fragilidade/vulnerabilidade socioambiental que representam 96,2% da área total da unidade de Cascavel. Nesses setores, as classes de fraca fragilidade/vulnerabilidade estão associadas às classes de fraca fragilidade emergente, como também de baixa vulnerabilidade social dos municípios de Nova Santa Rosa, Quatro Pontes, Maripá, Tupãssi, Toledo, Cascavel e Céu Azul. Nos setores em que esses municípios estão inseridos, os baixos índices de vulnerabilidade social elevam a qualidade de vida da população e contribuem também para os baixos graus de fragilidade/vulnerabilidade socioambiental mapeados nesta pesquisa.

Já a classe de moderada fragilidade/vulnerabilidade encontra-se associada aos índices de fraca e moderada fragilidade emergente e também aos índices de média vulnerabilidade social apresentados pelos municípios de Santa Tereza do Oeste, Ouro Verde do Oeste, Vera Cruz do Oeste.

A classe de forte fragilidade/vulnerabilidade está relacionada principalmente ao maior índice de vulnerabilidade social do município de São Pedro do Iguazu (vulnerabilidade alta). Os baixos indicadores sociais contribuem diretamente para o

aumento da fragilidade/vulnerabilidade socioambiental entre os limites desse município.

De modo geral a classe de fraca fragilidade/vulnerabilidade abrangeu uma área total de 1452 km<sup>2</sup> (60,6%), a classe moderada somou um total de 853 km<sup>2</sup> (35,6%), a classe de forte fragilidade/vulnerabilidade apresentou uma área de 88,7 km<sup>2</sup> (3,7%) e a classe muito forte correspondeu a uma área de apenas 2,4 km<sup>2</sup> (0,1%). O mapeamento não evidenciou áreas com a classe de muito fraca fragilidade/vulnerabilidade socioambiental para a unidade do Platô de Cascavel.

## 7.2 UNIDADE SÃO FRANCISCO (BP3 - BRASIL)

No setor intermediário da Bacia do Paraná 3, localiza-se a unidade São Francisco (1.1.2), com área total de 2303 km<sup>2</sup> e cotas altimétricas que variam entre 300 e 700 metros. Essa unidade caracteriza-se por apresentar um relevo mais dissecado, considerando toda a área de pesquisa, tanto do lado brasileiro quanto do lado paraguaio.

As classes de declividades entre 6% - 12% e 12% - 20%, juntas, correspondem a 59,2% da área desse compartimento. Destaca-se, entretanto, as classes entre 20% - 30% e >30% que somadas correspondem a 18% da área.

Aqui, predominam os Neossolos nos setores de média vertente, com declividades entre 12% - 30%, associados com os Nitossolos em setores de topo, fundos de vale e, eventualmente, em patamares, em áreas com declividades entre 6% e 12% (Fotos 04 e 05 e Figura 46).



Foto 04 - Unidade São Francisco (1.1.2). Município de Ouro Verde do Oeste, Estado do Paraná, Brasil, margens da rodovia PR-317 (24° 46' 32.3340" S e 54° 00' 7.6620" W). Foto: Bade (2018).



Foto 05 - Unidade São Francisco (1.1.2). Município de Vera Cruz do Oeste, Estado do Paraná, Brasil, margens da rodovia PR-488 (24° 59' 07.1760" S e 53° 57' 52.0499" W). Foto: Bade (2018).

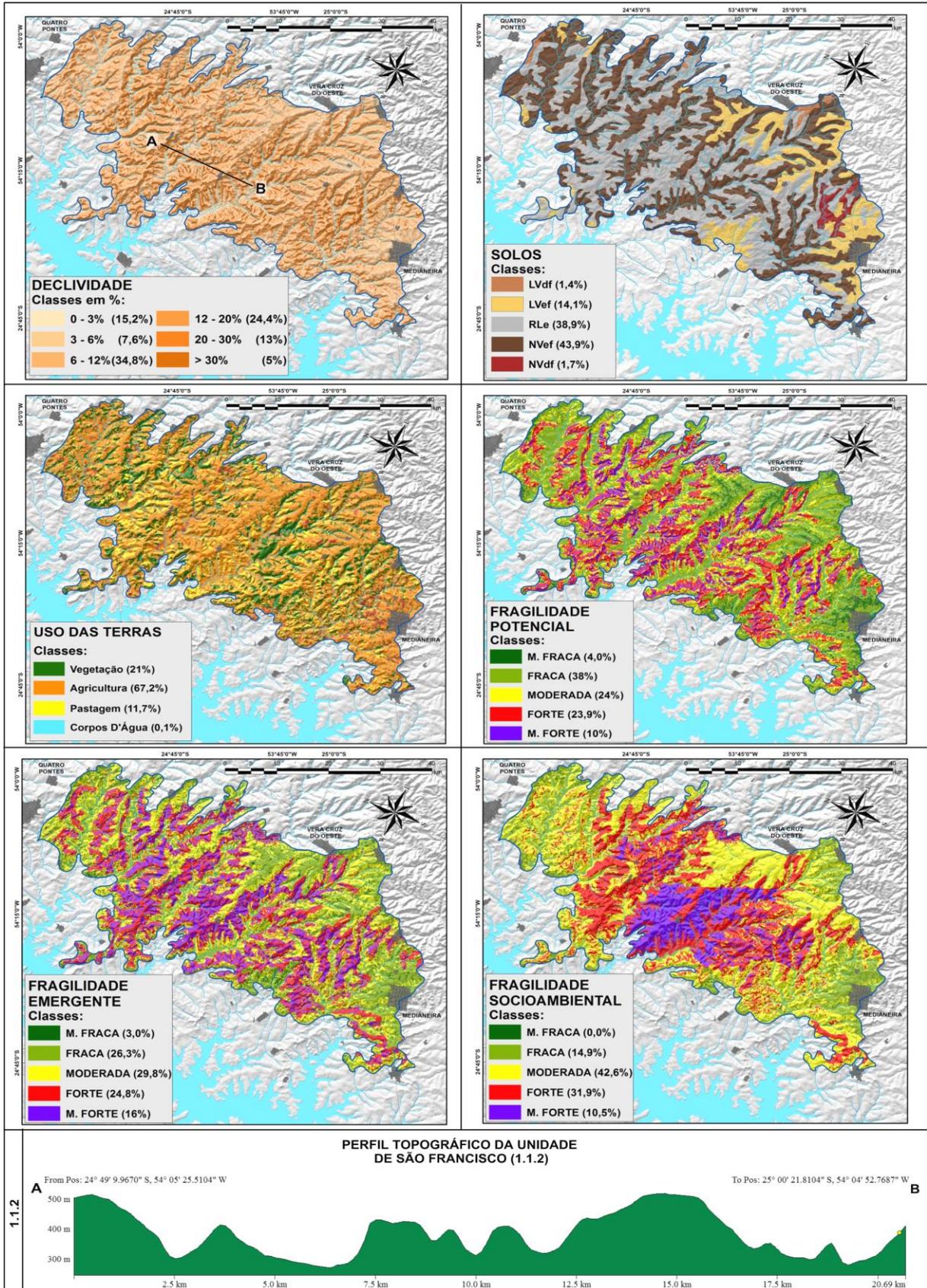


Figura 46 – Cartas de declividade, solos, uso das terras, fragilidade potencial, emergente e socioambiental da unidade São Francisco. Fonte: elaborado pelo autor.

As classes de fragilidade potencial moderada, forte e muito forte ocorrem em 57,9% da área dessa unidade. Juntas, essas classes correspondem a uma área total de 1333,4 km<sup>2</sup>.

Nos setores de maior fragilidade, as classes mais altas de declividade (20% – 30% e >30%) assumem maior importância, pois influenciam diretamente na ocorrência dos solos Neossolos Litólicos e Regolíticos, sendo essa associação – solos rasos e declividades fortes – determinantes para os maiores índices de fragilidade potencial.

Essa unidade possui litologia composta por basaltos e o uso das terras é preferencialmente realizado com pastagem, nos setores de maior dissecação, havendo atividade agrícola (culturas temporárias), geralmente, nos setores de topo plano e de fundo de vales.

Já as classes de muito fraca e fraca fragilidade potencial, encontram-se principalmente em áreas mais planas de topo e nos fundos de vale, em locais onde se verificam as menores classes de declividade (0 – 6%). Somadas, essas classes apresentam uma área total de 967,2 km<sup>2</sup>, o que representa 42% da área dessa unidade. Nesses setores, predominam solos mais profundos, como os Latossolos Vermelhos Eutroféricos, nos setores de topo, e os Nitossolos Vermelhos Eutroféricos, nos setores de fundos de vale.

O mapeamento da fragilidade emergente evidenciou um aumento entre as classes de moderada, forte e muito forte fragilidade. Esse aumento é decorrente dos tipos de uso das terras representado principalmente pela pastagem e os cultivos temporários. Juntas essas classes de uso ocupam 70% do território da unidade, o que corresponde a uma área de 1625,9 km<sup>2</sup>.

Os setores de muito fraca e fraca fragilidade emergente encontram-se nas áreas de topo e de fundos de vale, associados, em grande parte, às menores classes de declividade e a áreas de vegetação (fragmentos florestais e matas ciliares). Juntas, essas classes somam um total de 29,3% de área ocupada, o que corresponde a um total de 674,8 km<sup>2</sup>.

Com base no mapeamento da fragilidade/vulnerabilidade socioambiental, verificou-se um aumento em relação à fragilidade emergente nas classes moderada e forte e uma diminuição nas classes de muito fraca, fraca e muito forte fragilidade.

As áreas de fraca e moderada fragilidade/vulnerabilidade apresentaram uma área total de 1324,2 km<sup>2</sup> (57,5%) e estão associadas, em grande parte, às classes

de fraca e moderada fragilidade emergente. Nesses setores, os menores índices de fragilidade/vulnerabilidade também estão associados aos menores índices de vulnerabilidade social (baixa vulnerabilidade) de municípios como Marechal Cândido Rondon, Toledo, Céu Azul, Medianeira e Quatro Pontes.

Já as classes de forte e muito forte fragilidade/vulnerabilidade encontram-se relacionadas a áreas de forte dissecação do terreno e que exibem setores de moderada, forte e muito forte fragilidade emergente. Do mesmo modo, os maiores índices de vulnerabilidade social (alta e muito alta vulnerabilidade), como os apresentados pelos municípios de São Pedro do Iguaçu, Diamante D'Oeste e Ramilândia, também contribuem para a maior ocorrência das classes de forte fragilidade/vulnerabilidade socioambiental nessa unidade.

Juntas, as classes de forte e muito forte fragilidade/vulnerabilidade socioambiental representam uma área de 976,5 km<sup>2</sup>, o que corresponde a um total de 42,4% do total da unidade morfológica do São Francisco.

De acordo com a metodologia, a classe de muito fraca fragilidade/vulnerabilidade socioambiental na unidade São Francisco não se apresentou na área mapeada.

A unidade São Francisco foi a que apresentou os maiores graus de fragilidade potencial, emergente e vulnerabilidade social na área de estudo, as quais se reproduziram nos graus de fragilidade/vulnerabilidade socioambiental, fato que justifica uma maior atenção em relação às medidas de proteção e gestão, tanto dos elementos físico/naturais quanto de medidas que busquem uma melhoria nos índices de vulnerabilidade socioeconômica dos municípios dessa unidade.

Também merece destaque o fato de que, na unidade São Francisco, os municípios de Diamante D'Oeste, Ouro Verde do Oeste, Ramilândia, São José das Palmeiras, São Pedro do Iguaçu, Vera Cruz do Oeste e Matelândia foram os municípios que apresentaram maiores índices de concentração de terras quando comparados com a média dos municípios inseridos na BP3.

Nesses municípios, as propriedades entre 1 e 100 ha corresponderam a 91% (4.415 propriedades) do número de estabelecimentos, ocupando 40,6% (74.143 ha) de área total desses municípios. As propriedades entre 100 e 500 ha somaram 6,8% (329 propriedades) dos estabelecimentos e 36,4% (66.622 ha) de área. Já as propriedades acima de 500 ha somaram apenas 0,8% (40 propriedades) dos estabelecimentos, mas abarcaram uma área total de 18,6% (33.952 ha).

Essa situação aponta para uma possível relação entre a concentração fundiária e os maiores índices de fragilidade/vulnerabilidade socioambiental na BP3 em território brasileiro, podendo servir como base para futuras pesquisas.

### 7.3 UNIDADE FOZ DO IGUAÇU (BP3 - BRASIL)

Com área total de 2631 km<sup>2</sup>, a unidade Foz do Iguaçu (1.1.3) corresponde ao setor que apresenta as menores cotas altimétricas da bacia hidrográfica do Paraná 3. As altitudes aqui variam entre 100 e 300 metros, podendo chegar até a 400 metros em alguns pontos isolados.

Essa unidade possui o relevo com a menor dissecação da área de estudo, em território brasileiro (dissecação fraca). Predominam colinas amplas com topos largos, achatados, e vertentes longas e retilíneas, onde prevalecem as declividades fracas. Cerca de 74% da área apresenta declividades inferiores a 6% (Fotos 06 e 07).

Na unidade de Foz do Iguaçu, os Latossolos recobrem as áreas de topo e se estendem frequentemente até os setores de média e, às vezes, média-baixa vertente, onde as declividades variam de 0% a 6%. Já a classe dos Nitossolos recobre os setores de média e baixa vertente, onde as declividades variam entre 6% - 12% (Figura 47). Cabe informar que essas duas classes de solos são derivadas dos basaltos da Formação Serra Geral.



Foto 06 - Unidade Foz do Iguaçu (1.1.3). Município de Santa Helena, Estado do Paraná, Brasil, margens da rodovia PR-317 (24° 47' 56.0040" S e 54° 12' 21.3720" W). Foto: Bade (2018).



Foto 07 - Unidade Foz do Iguaçu (1.1.3). Município Marechal Cândido Rondon, Estado do Paraná, Brasil, distrito de Porto Mendes (24° 29' 31.8380" S e 54° 17' 47.0100" W). Foto: Bade (2018).

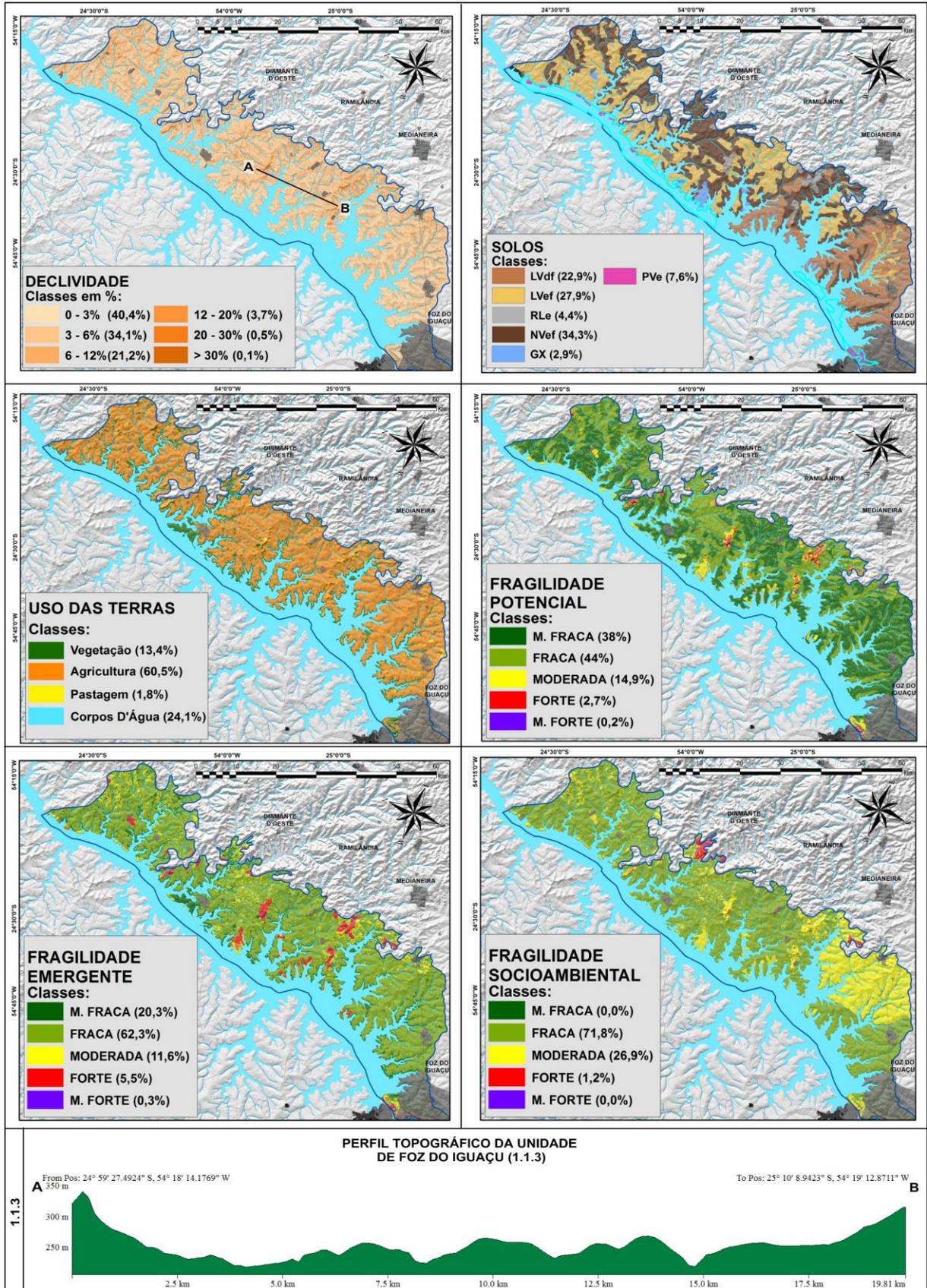


Figura 47 – Cartas de declividade, solos, uso das terras, fragilidade potencial, emergente e socioambiental da unidade Foz do Iguaçu. Fonte: elaborado pelo autor.

Prevalecem, na unidade de Foz do Iguaçu, as classes de fragilidade potencial muito fraca e fraca que, juntas, somam uma área total de 2157,4 km<sup>2</sup>, o que corresponde a 82% da área desse compartimento. Os baixos graus de fragilidade potencial decorrem da associação entre as declividades muito fracas, que caracterizam a morfologia do relevo, associadas aos Latossolos Vermelhos Eutroféricos, Latossolos Vermelhos Distroféricos e aos Nitossolos Vermelhos Eutroféricos, conforme a metodologia utilizada, todos de textura argilosa, considerados mais estáveis e resistentes aos processos erosivos.

Nessa unidade, as classes moderada, forte e muito forte fragilidade potencial aparecem em alguns setores mais isolados. Juntas, somam 468,3 km<sup>2</sup>, o que representa 17,8% da área do compartimento. As classes de maior grau de fragilidade decorrem principalmente da associação de declividades mais altas com solos rasos (Neossolos), assim como já foi observado nas unidades anteriores. Ressalva-se, entretanto, que em setores mais planos, a ocorrência dos Gleissolos é a responsável pelo aumento do grau de fragilidade.

O mapeamento da fragilidade emergente demonstrou uma diminuição na classe de muito fraca fragilidade, que passou de 38% para 20,3%, associada a um aumento, principalmente, na classe de fraca fragilidade, que passou de 44% para 62,3%, sendo as duas classes de maior representatividade da unidade de Foz do Iguaçu. Essa mudança na diminuição da classe de muito fraca fragilidade está associada ao uso das terras pelas atividades agrícolas (agricultura 60,5% de área ocupada).

As áreas de muito fraca fragilidade emergente encontram-se distribuídas em setores isolados e correspondem, em grande parte, às matas ciliares e aos fragmentos florestais, associados a baixa dissecação do relevo e aos solos mais estáveis (Latosolos Vermelhos).

Já os setores de moderada, forte e muito forte fragilidade emergente correspondem às áreas de maiores classes de declividade e solos rasos (Neossolos), sendo o uso das terras correspondente à agricultura e, em pontos isolados, às áreas de pastagem. Nesses setores, destaca-se o aumento nas classes de forte e muito forte fragilidade que passaram de 2,9% para 5,8% de área ocupada.

A análise do mapeamento da fragilidade/vulnerabilidade socioambiental, que leva em conta a interação entre as classes de fragilidade emergente e de vulnerabilidade social, evidenciou o predomínio da classe de fraca fragilidade

(71,8%), seguida pela classe de moderada fragilidade (26,9%). Juntas, essas classes correspondem a uma área total de 2596,8 km<sup>2</sup>.

Os setores que evidenciam a classe de fraca fragilidade/vulnerabilidade são decorrentes da associação entre as classes de fraca fragilidade emergente e os índices mais baixos de vulnerabilidade social (baixa vulnerabilidade). Ocorrem, principalmente, ao longo dos territórios dos municípios de Foz do Iguaçu, Santa Terezinha de Itaipu, Itaipulândia, Missal, Santa Helena, Entre Rios do Oeste, Pato Bragado e Marechal Cândido Rondon.

Já a classe de moderada fragilidade/vulnerabilidade ocorre, em grande parte, do aumento do índice sintético de vulnerabilidade social apresentado pelo município de São Miguel do Iguaçu (média vulnerabilidade). Contudo, em setores isolados dessa unidade, aparece também associado ao aumento nas classes de declividade e à ocorrência de solos mais frágeis (Neossolos e Gleissolos).

Nesse compartimento, assim como no caso analisado na unidade São Francisco, foi possível observar uma relação entre os índices de fragilidade/vulnerabilidade com a concentração de terras nos municípios aí inseridos total ou parcialmente. Aqui, entretanto, trata-se de uma situação inversa àquela. Nessa unidade, ocorrem os menores índices de fragilidade/vulnerabilidade socioambiental da área de estudo em território brasileiro e é, também, essa unidade a que apresenta os menores índices de concentração fundiária.

Nos municípios analisados, as propriedades entre 1 e 100 ha correspondem a 94,6% (10.518 propriedades) do total dos estabelecimentos, e ocupam 58,7% (149.841 ha) da área (dos municípios envolvidos). As propriedades entre 100 e 500 ha representam 3,6% (395 propriedades) dos estabelecimentos e uma área de 31,2% (79.574 ha). Já as propriedades maiores que 500 ha representam apenas 0,2% (24 propriedades) dos estabelecimentos e ocupa uma área correspondente a 7,9% (20.298 ha).

#### 7.4 UNIDADE MARECHAL CÂNDIDO RONDON (BP3 - BRASIL)

Com uma área total de 666,7 km<sup>2</sup>, a unidade Marechal Cândido Rondon (1.1.4) localiza-se às margens do reservatório de Itaipu e encontra-se inserida entre a unidade Guaíra, ao norte, e a unidade Foz do Iguaçu, ao sul. Essa unidade apresenta declividades maiores quando comparada com as unidades de Guaíra e de Foz do Iguaçu, fato que impacta diretamente na distribuição das classes de solos e, conseqüentemente, nos graus de fragilidade mapeados.

O relevo é constituído por colinas médias, com topos arredondados e vertentes frequentemente convexo-retilíneas apresentando, entretanto, uma concavidade na base. Os vales são, em geral, em V aberto, mas muitas vezes apresentam os fundos chatos. Prevaecem, nessa unidade morfológica, em cerca de 86% da área, as classes de declividades entre 0% e 12% (Fotos 08 e 09).



Foto 08 - Unidade Marechal Cândido Rondon (1.1.4). Município de Marechal Cândido Rondon, Estado do Paraná, Brasil, proximidades da rodovia PR-491 (24° 28' 36.3059" S e 54° 03' 06.6119" W). Foto: Bade (2018).



Foto 09 - Unidade Marechal Cândido Rondon (1.1.4). Município de Marechal Cândido Rondon, Estado do Paraná, Brasil, margens da rodovia BR-467 (24° 33' 27.3000" S e 54° 06' 16.0500" W). Foto: Bade (2018).

Os Latossolos aparecem associados aos setores de topo e estendem-se da alta até a média vertente. Nesses setores, as declividades são fracas, de 0 a 6%, correspondendo a cerca de 45% da área total da unidade.

Entretanto, ocorrem também áreas de declividades mais fortes (12% a 30%), associadas a vertentes escalonadas, em patamares, que alternam segmentos convexo/côncavos, nesses casos, recobertos por Neossolos e Nitossolos. Nesses setores, as rupturas de declives estão bem marcadas e, em alguns casos, ultrapassam a 30% de declividades.

Com base no mapeamento da fragilidade potencial, predominam as classes de fragilidade muito fraca e fraca, respectivamente com 19,3% e 61%. Juntas, essas duas classes de fragilidade somam uma área total de 535,4 km<sup>2</sup>, o que representa um total de 80,3% da área ocupada dessa unidade. Nesses setores, a fragilidade é decorrente, em grande parte, de solos de textura argilosa (Latossolos e Nitossolos) e de menores índices de declividade, que variam entre as classes de 0% – 6% e de 6% – 12% (Figura 48).

As classes de moderada (12%), forte (6,8%) e muito forte (0,9%) fragilidade potencial são evidenciadas em menor quantidade. Juntas, essas classes correspondem a uma área total de 131,3 km<sup>2</sup> (19,7%) e apresentam-se decorrentes da relação entre as maiores classes de declividades (12% – 20% e 20% – 30%) e de solos rasos como os Neossolos.

Com base na classificação da fragilidade emergente, verifica-se uma diminuição nas classes de muito fraca e fraca fragilidade e, conseqüentemente, um aumento nas classes de moderada, forte e muito forte fragilidade.

As classes de muito fraca e fraca fragilidade potencial, que correspondiam a 80,3% da área dessa unidade, passam a representar 61,8% (412,1 km<sup>2</sup>) e as classes de moderada, forte e muito forte fragilidade potencial, que somavam uma área de 19,7%, passam a somar agora, com a fragilidade emergente, 38,2%, o que representa uma área total de 254,7 km<sup>2</sup>.

Esse aumento, principalmente na classe de moderada fragilidade emergente, deve-se à correlação entre os tipos de uso das terras, destinadas às culturas e à pastagem, às classes de declividades entre 12% – 20% e aos Nitossolos, presentes principalmente em setores de média vertente e de fundos de vale.

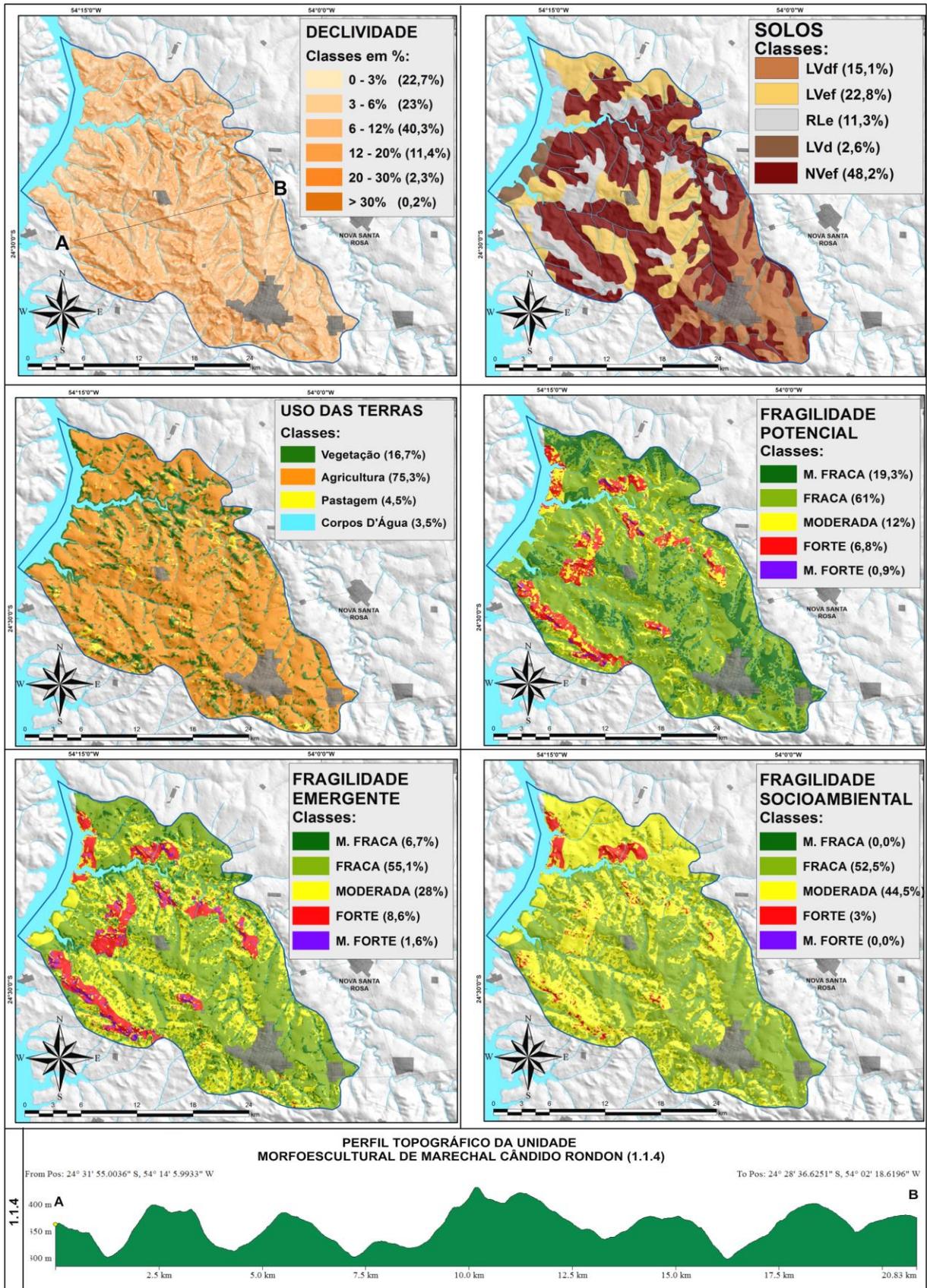


Figura 48 – Cartas de declividade, solos, uso das terras, fragilidade potencial, emergente e socioambiental da unidade Marechal Cândido Rondon. Fonte: elaborado pelo autor.

Já as classes de forte e muito forte fragilidade emergente são decorrentes da relação entre as maiores classes de declividade (20% - 30%), solos rasos (Neossolos), relacionadas, ainda, ao uso das terras com culturas e pastagem.

Quanto à fragilidade/vulnerabilidade socioambiental, predominam as classes fraca e moderada que, juntas, correspondem a 97% da unidade e estão relacionadas, principalmente, às classes de fraca e moderada fragilidade emergente, como também aos menores índices de vulnerabilidade social (baixa vulnerabilidade), correspondente aos municípios de Marechal Cândido Rondon, Mercedes e Quatro Pontes.

Por sua vez, as classes de moderada e forte fragilidade/vulnerabilidade aparece de modo mais expressivo no setor norte dessa unidade. Nessas áreas, o aumento dos graus de fragilidade/vulnerabilidade está relacionado, principalmente, ao aumento nos índices de vulnerabilidade social (média vulnerabilidade), evidenciadas nos municípios de Guaíra e de Terra Roxa.

Assim, constata-se a ocorrência de setores em que o grau de fragilidade/vulnerabilidade social obtido é relativamente menor comparado àqueles produzidos apenas pelas condições ambientais (fragilidade potencial e emergente). Tal fato decorre, principalmente, dos indicadores de vulnerabilidade social mais baixos. E, por outro lado, verifica-se que setores que originalmente apresentavam grau muito fraco de fragilidade potencial, decorrente da associação de solos mais estáveis e de áreas mais planas, passaram a exibir um aumento nos graus de fragilidade, decorrentes, em grande parte, do uso da terra pelas atividades agrícolas (fragilidade emergente) e de maiores índices de vulnerabilidade social como os evidenciados nos municípios de Guaíra e de Terra Roxa, já mencionados.

Na unidade de Marechal Cândido Rondon, não foram encontradas áreas que exibissem, na escala adotada, graus de muito fraco e de muito forte fragilidade/vulnerabilidade socioambiental.

## 7.5 UNIDADE DE GUAÍRA (BP3 - BRASIL)

Localizada às margens do rio Paraná, a unidade Guaíra (1.1.5) abrange o setor norte da BP3. Caracteriza-se como uma área de transição geológica, com a zona de contato do basalto, ao sul, e com os arenitos, ao norte. Essa unidade apresenta cotas que variam entre 220 e 400 metros de altitude, embora predominem as cotas de 250 a 350 metros (Fotos 10 e 11 e Figura 49).

Por estar situada em área de transição, ocorrem solos de textura argilosa sobre as rochas basálticas da Formação Serra Geral (Latosolos Vermelhos eutroféricos, nos setores com declividades entre 0% e 6%, e Nitossolos Vermelhos eutroféricos, nos setores com declividades entre 6% e 12%) e solos com textura arenosa e média (Latosolos Vermelhos distróficos, entre 0% e 6% de declividade e Argissolos Vermelhos eutróficos, em declividades entre 6% e 12%) que aparecem sobre os arenitos da Formação Caiuá. Os diferentes substratos geológicos influenciam diretamente nos tipos de solos e, conseqüentemente, nos graus de fragilidade mapeados para essa unidade.



Foto 10 - Unidade Morfológica de Guaíra (1.1.5). Município Terra Roxa, Estado do Paraná, Brasil, margens da rodovia PR-496 (24° 06' 48.3" S 54° 06' 48.9" W). Foto: Bade (2018).



Foto 11 - Unidade Morfológica de Guaíra (1.1.5). Município de Terra Roxa, Estado do Paraná, Brasil, margens da rodovia BR-272 (24° 04' 48.3" S 54° 09' 26.9" W). Foto: Bade (2018).

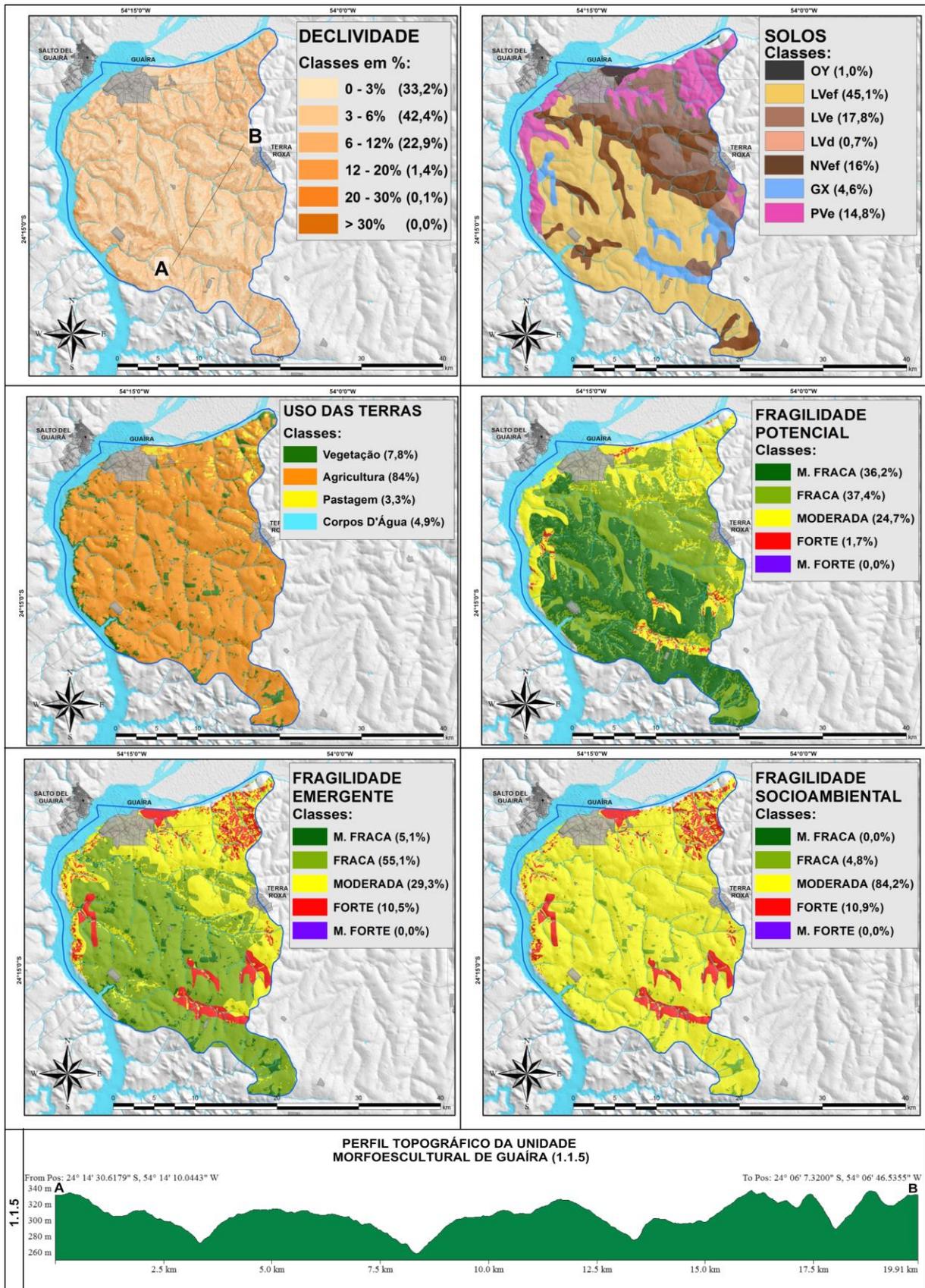


Figura 49 – Cartas de declividade, solos, uso das terras, fragilidade potencial, emergente e socioambiental da unidade Guairá. Fonte: elaborado pelo autor.

Com colinas muito amplas, de topos largos a quase planos, vertentes muito longas e retilíneas, onde dominam declividades entre 0 e 6% (76%), a unidade de Guaíra é caracterizada por um relevo de fraca dissecação.

Nessa unidade, o mapeamento da fragilidade potencial evidenciou o predomínio das classes de muito fraca (36,2%) e fraca fragilidade (37,4%), seguido pelas classes de moderada (24,7%) e forte fragilidade (1,7%). Juntas, as classes de muito fraca e fraca fragilidade correspondem a 73,6% da área ocupada da unidade e localizam-se, principalmente, na metade sul dessa unidade, sendo os setores em que predominam os solos argilosos derivados de rochas básicas da Formação Serra Geral (Latosolos Vermelhos eutroféricos e Nitossolos Vermelhos eutroféricos).

Já nos setores mais ao norte dessa unidade, constata-se o predomínio das classes de fraca a moderada fragilidade potencial. Esse aumento nos graus de fragilidade tem relação direta com a mudança na litologia do substrato geológico. Nesses setores, predominam os arenitos da Formação Caiuá que dão origem aos solos Argissolos e os Latossolos Vermelhos de textura média a arenosa.

Assim, mesmo apresentando classes de declividade semelhantes ao restante da unidade, o aumento da fragilidade ambiental, na região norte do compartimento de Guaíra, está associado às características dos solos, mais frágeis e susceptíveis aos processos erosivos.

A análise do mapeamento da fragilidade emergente evidenciou uma acentuada redução na classe de muito fraca fragilidade e um aumento nas classes de fraca, moderada e forte fragilidade.

O mapeamento da fragilidade emergente revelou o predomínio entre as classes de fraca e moderada fragilidade. Juntas, essas classes somam uma área total de 596,5 km<sup>2</sup>, o que corresponde a um total de 84,4% de área ocupada.

Como já evidenciado na análise da fragilidade potencial, verifica-se o predomínio de graus mais baixos de fragilidade emergente na metade sul e graus mais elevados nos setores norte dessa unidade. Esse aumento nos graus de fragilidade, quando comparado com a fragilidade potencial, deve-se em função da correlação dos índices de declividade e dos tipos de solos com o mapeamento do uso das terras, sendo predominante a utilização, nessas áreas, pelas atividades agropecuárias (agricultura e pastagem).

Também foi possível constatar, em alguns setores, mesmo ao sul dessa unidade, classes de forte fragilidade associadas principalmente às classes de

moderada a forte fragilidade potencial e aos solos Gleissolos, considerados mais frágeis, conforme a metodologia abordada.

Somente em setores isolados, em grande parte, na metade sul dessa unidade, é que foram verificados índices de muito fraca fragilidade emergente (5,1%). Esses setores correspondem às áreas originalmente de muito fraca fragilidade potencial associadas ao uso das terras pelos fragmentos florestais e às matas ciliares.

Como resultado, a associação entre as classes de fragilidade emergente e de vulnerabilidade social apresentou 84,2% de área com o grau moderado de fragilidade/vulnerabilidade socioambiental.

Essa conjuntura revela que a condição socioeconômica se impõe na determinação da fragilidade/vulnerabilidade socioambiental em razão das maiores classes de vulnerabilidade evidenciadas nos municípios de Guaíra e de Terra Roxa (média vulnerabilidade), sendo esses os únicos municípios que contemplam essa unidade.

## 7.6 UNIDADE CORPUS CHRISTI (BACIA DO ALTO PARANÁ - PARAGUAI)

Com uma área total de 4258,2 km<sup>2</sup>, a unidade Corpus Christi (1.2.1) corresponde ao setor de platô, na área de estudo, em território paraguaio. Nessa unidade, o relevo é constituído principalmente por colinas muito amplas, com topos largos, achatados de onde partem longas vertentes retilíneas de fracas declividades. Em cerca de 81% da área, predomina a classe de declividade de 0% a 6% (Fotos 12 e 13).

O modelado do relevo e as condições geoambientais exibem características semelhantes ao longo de toda a extensão dessa unidade morfológica, caracterizada pela fraca dissecação, excetuando-se alguns pequenos setores onde aparecem desníveis topográficos mais expressivos. Nela ocorrem, preferencialmente, os Latossolos (Oxisols) associados às declividades de 0 a 6% e, também, os Nitossolos (Alfisols) que aparecem em alguns setores, principalmente quando as declividades ficam relativamente mais acentuadas (Figura 50).



Foto 12 - Unidade Morfológica Corpus Christi (1.2.1). Distrito de Katuete, departamento de Canindeyú, Paraguai, margens da Rota Nacional 10 (24° 11' 55.1" S e 54° 42' 37.2" W). Foto: Bade (2019).



Foto 13 - Unidade Morfoescultural Corpus Christi (1.2.1). Distrito de Corpus Christi, departamento de Canindeyú, Paraguai, margens da rodovia Supercarretera Itaipu (24° 17' 12.5" S e 54° 49' 24.9" W). Foto: Bade (2019).

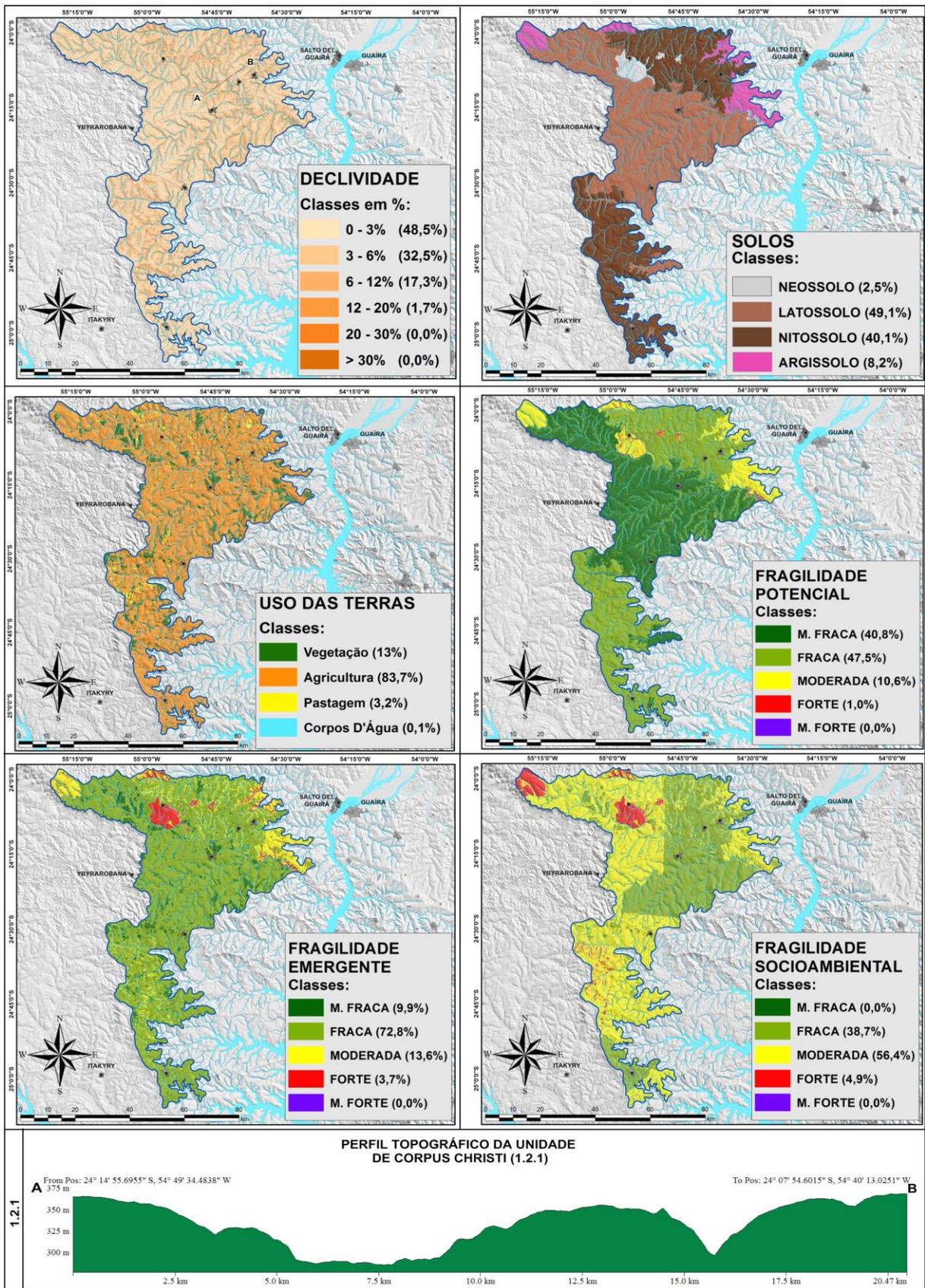


Figura 50 – Cartas de declividade, solos, uso das terras, fragilidade potencial, emergente e socioambiental da unidade Corpus Christi. Fonte: elaborado pelo autor.

Com base na análise da fragilidade potencial, as classes de muito fraca e fraca fragilidade são as que predominam. Juntas, essas duas classes representam uma área total de 3759,9 km<sup>2</sup> (88,3%). Nas classes de muito fraca e fraca fragilidade potencial, predominam os Latossolos e os Nitossolos.

As classes de moderada e forte fragilidade potencial são visualizadas em setores isolados dessa unidade e correspondem a um total de 11,6% da área mapeada.

Os setores de moderada e forte fragilidade potencial estão associados, principalmente, aos Neossolos e Argissolos, como também ao aumento da classe de declividade (6% – 12%). Essa unidade, não exibe a classe de muito forte fragilidade potencial.

A carta de fragilidade emergente demonstrou uma acentuada diminuição na classe de muito fraca fragilidade. Essa classe passou de 40,8% para 9,9% de área mapeada.

A classe de muito fraca fragilidade emergente manteve-se devido aos poucos fragmentos florestais e às matas de galeria visualizados em diversos pontos isolados nessa unidade de estudo, sendo associada, ainda, às baixas classes de declividades e aos solos mais estáveis (Latossolos e Nitossolos).

Já as classes de fraca, moderada e forte fragilidade apresentaram aumento, com destaque para a classe de fraca fragilidade que passou de 47,5% para 72,8% de área total, na condição de fragilidade emergente. O aumento nos graus de fragilidade está associado ao uso e à cobertura das terras destinados à agropecuária (agricultura e pastagem).

Assim como no mapeamento da fragilidade potencial, não foi detectada, na escala de estudo, a classe de muito forte fragilidade emergente para a unidade de Corpus Christi.

Conforme os dados apresentados pelo mapeamento da fragilidade/vulnerabilidade socioambiental, verificou-se uma diminuição nas classes de muito fraca e fraca fragilidade e, conseqüentemente, um aumento nas classes de moderada e forte fragilidade/vulnerabilidade. Com base nesse mapeamento, verificou-se o predomínio das classes de fraca e moderada, respectivamente com 38,7% e 56,4%.

Os setores correspondentes à classe de fraca fragilidade/vulnerabilidade são decorrentes da associação das classes de fraca e muito fraca fragilidade emergente

aos baixos índices de vulnerabilidade social (baixa vulnerabilidade) apresentado pelos distritos de Katuete, Francisco Caballero Alvarez e La Paloma.

Já os setores de moderada e forte fragilidade/vulnerabilidade são associados aos maiores índices de vulnerabilidade social dos distritos de Ypehú e Itakyry, que apresentaram alta vulnerabilidade, e dos distritos de Corpus Christi, Yvyrarobana, Nueva Esperanza e Minga Porá, que apresentaram média vulnerabilidade social. Esses setores encontram-se associados ainda aos maiores índices de fragilidade emergente (moderada e forte fragilidade).

Assim como nos mapeamentos de fragilidade potencial e emergente, o mapeamento da fragilidade/vulnerabilidade socioambiental não apresentou áreas mapeadas de muito forte fragilidade.

## 7.7 UNIDADE SALTO DEL GUAIRÁ (BACIA DO ALTO PARANÁ - PARAGUAI)

O setor norte da área de estudo, em território paraguaio, é representado pela unidade Salto del Guairá (1.2.2). Essa unidade apresenta características particulares devido às condições geológicas e pedológicas. A unidade abrange uma zona de transição arenito/basalto, com ocorrência predominante de solos de textura média a arenosa e argilosa, em solos do tipo Argissolos (Alfisol/Ultisol) e Nitossolos.

Com cotas altimétricas que variam entre 220 e 400 metros, a unidade apresenta dissecação fraca a média, com declividades predominantes entre 0% e 6%, correspondendo a 66% da área (Fotos 14 e 15 e Figura 51). Cabe destacar, ainda, a ocorrência da classe de declividade entre 6% e 12% que constitui o equivalente a 28% de extensão dessa unidade morfológica. Sobre o arenito desenvolvem-se solos de textura arenosa e média (Argissolos) e sobre o basalto verificam-se solos de textura argilosa (Nitossolos).



Foto 14 - Unidade Salto del Guairá (1.2.2). Distrito de Salto del Guairá, departamento de Canindeyú, Paraguai, margens da Rota Nacional 10 (24° 5'44.8" S e 54°24'19.6" W). Fonte: Bade (2019).



Foto 15 - Unidade Salto del Guairá (1.2.2). Distrito de Salto del Guairá, departamento de Canindeyú, Paraguai, margens da Rota Nacional 10 (24° 5'44.8" S e 54°24'19.6" W). Fonte: Bade (2019).

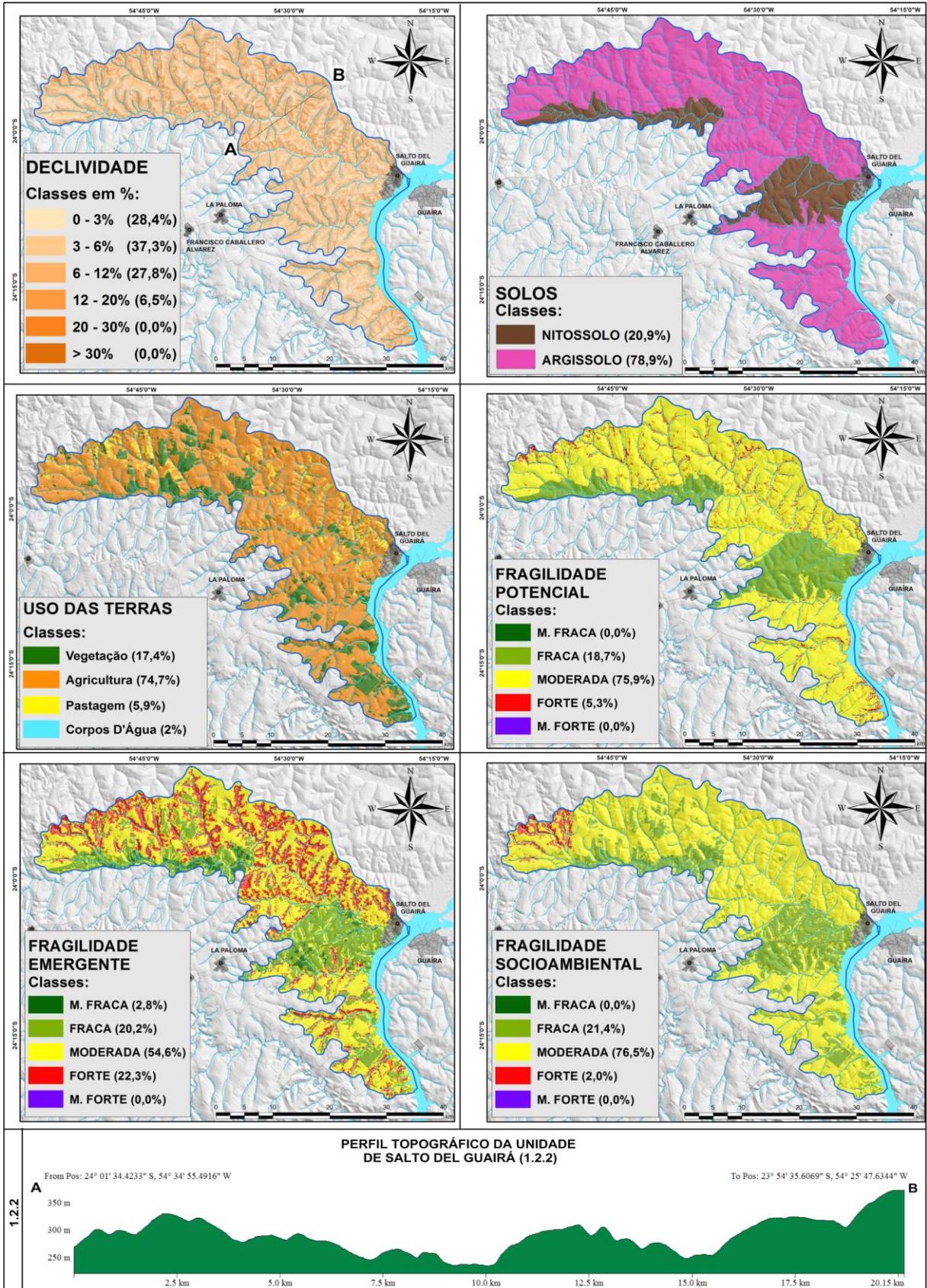


Figura 51 – Cartas de declividade, solos, uso das terras, fragilidade potencial, emergente e socioambiental da unidade Salto del Guairá. Fonte: elaborado pelo autor.

Embora o relevo seja de fracas declividades com vertentes longas e predominantemente retilíneas, devido à litologia (arenito Caiuá/Acaray) e aos solos de textura arenosa e média associados (Argissolos), a unidade Salto del Guairá apresenta alta fragilidade e suscetibilidade aos processos erosivos. É necessário, portanto, alertar para os cuidados necessários com essa unidade de paisagem, principalmente em relação ao seu uso e manejo, tanto no sentido de minimizar a ocorrência de processos erosivos quanto de revitalização das áreas já degradadas.

A carta de fragilidade potencial evidenciou o predomínio das classes de fragilidade fraca (18,7%) e moderada (75,9%), que, juntas, correspondem a uma área total de 1251,6 km<sup>2</sup>. Já a classe de forte fragilidade surge apenas em setores isolados e corresponde a 5,3% da área total dessa unidade.

Nas áreas em que predominam as classes de fraca fragilidade potencial, verifica-se a associação de declividades entre 0 – 6% e solos de textura argilosa (Nitossolos). Nos setores de moderada fragilidade potencial, predomina a mesma classe de declividade (0% – 6%), porém, associada aos solos de textura média a arenosa (Argissolos). Já nos setores de forte fragilidade, verifica-se classes de declividade mais altas (6% – 12% e 12% – 20%) associadas, também, aos solos de textura arenosa e média. Nessa unidade, não foram encontradas as classes de fragilidade potencial muito fraca e muito forte.

A análise da carta de fragilidade emergente apresentou uma acentuada redução na classe de moderada fragilidade, que passou de 75,9% para 54,6%, e um aumento, principalmente, na classe de forte fragilidade, que passou de 5,3% para 22,3% da área total da unidade. Conforme já destacado em outras unidades, o aumento no grau de fragilidade emergente decorre da associação do uso das terras para agricultura (culturas temporárias), como também para a pecuária (pastagem).

O mapeamento da fragilidade/vulnerabilidade socioambiental revelou o predomínio das classes de fraca e moderada, respectivamente com 21,4% e 76,5% da área desse compartimento.

Os menores graus de fragilidade/vulnerabilidade aparecem associados aos menores índices de vulnerabilidade social dos distritos de Francisco Caballero Alvarez, La Paloma e de Salto del Guairá e aos solos mais estáveis (Nitossolos).

Já as classes de moderada e forte fragilidade/vulnerabilidade são decorrentes da associação de setores em que os distritos apresentam baixa

vulnerabilidade aos solos do tipo Argissolos, considerados menos estáveis, conforme a metodologia abordada.

Porém, mesmo tendo sua área ocupada por distritos que apresentaram baixa vulnerabilidade social, o predomínio da classe de média vulnerabilidade/fragilidade socioambiental, nessa unidade, é decorrente de uma maior fragilidade dos elementos de ordem natural (litologia e solos).

## 7.8 UNIDADE NUEVA ESPERANZA (BACIA DO ALTO PARANÁ - PARAGUAI)

Com uma área total de 1501 km<sup>2</sup>, a unidade Nueva Esperanza (1.2.3) exhibe setores com vertentes mais inclinadas em relação às outras unidades morfológicas, localizadas na área de estudo em território paraguaio (Fotos 16 e 17 e Figura 52).

Nessa unidade, predominam as classes de declividade entre 0% – 6% e 6% – 12% (92,1% de área total – 1382,4km<sup>2</sup>). Merecem destaque também as classes entre 12% – 30% e acima de 30% que, somadas, correspondem a uma área total de 118,6 km<sup>2</sup> (7,9%).



Foto 16 - Unidade Nueva Esperanza (1.2.3). Distrito de Nueva Esperanza, departamento de Canindeyú, Paraguai (24° 30' 55.8" S e 54° 49' 32.2" W). Fonte: Bade (2019).



Foto 17 - Unidade Nueva Esperanza (1.2.3). Distrito de Nueva Esperanza, departamento de Canindeyú, Paraguai (24° 30' 55.8" S e 54° 49' 32.2" W). Fonte: Bade (2019).

Conforme a carta de solos, predominam os Latossolos em 78% da área mapeada, os Neossolos em 15% e, em menor extensão, os Argissolos que recobrem apenas 6,8% da unidade. A presença de Neossolos está associada às maiores classes de declividade (12% – 20%, 20% – 30% e > 30%).

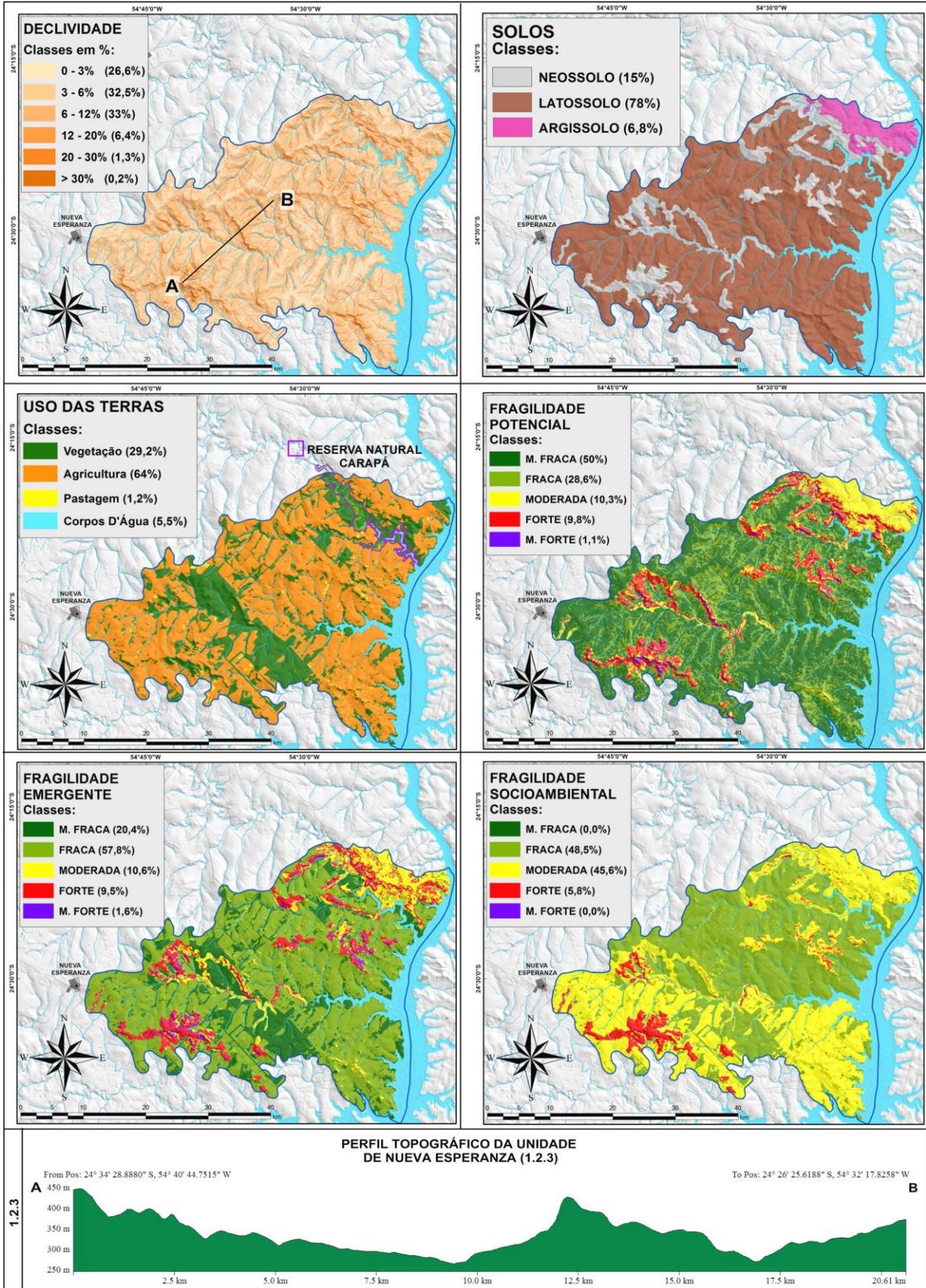


Figura 52 – Cartas de declividade, solos, uso das terras, fragilidade potencial, emergente e socioambiental da unidade Nueva Esperanza. Fonte: elaborado pelo autor.

Para essa unidade, a carta de fragilidade potencial revelou o predomínio das classes de muito fraca e fraca fragilidade que, somadas, correspondem a uma área total de 1179,8 km<sup>2</sup> (78,6%). Já as classes de moderada, forte e muito forte fragilidade correspondem a uma área total de 318,2km<sup>2</sup> (21,2%).

As classes de fraca e muito fraca fragilidade potencial decorrem da associação das classes de declividade mais fracas (0% – 3%, 3% – 6% e 6% – 12%) com os solos de textura argilosa (Latosolos). Já a classe de moderada fragilidade é decorrente do aumento da declividade (classe 12% – 20%), junto à presença de solos de textura média a arenosa ao norte dessa unidade (Argissolos).

As classes de forte e muito forte fragilidade potencial são evidenciadas em setores isolados dessa unidade. Em grande parte, essas classes ocorrem devido ao aumento nas classes de declividade (12% – 20% e 20% – 30%) associados, ainda, à presença de solos rasos (Neossolos).

Já a carta de fragilidade emergente mostrou uma forte diminuição na classe de muito fraca fragilidade que passou de 50% para 20,4% de área mapeada. A diminuição na classe de muito fraca fragilidade deu-se em decorrência do aumento na classe de fraca fragilidade que passou de 28,6% para 57,8% da área total dessa unidade. As demais classes de fragilidade emergente não apresentaram significativas alterações.

A diminuição na classe de muito fraca fragilidade emergente está associada ao uso das terras destinadas à agricultura (culturas temporárias). Essa classe corresponde a 64% da superfície mapeada para essa unidade.

Conforme o mapeamento do uso das terras, constatou-se que essa foi a que apresentou as maiores áreas de matas e vegetação natural (29,2%) entre as unidades mapeadas na área de estudo. A maior quantidade de áreas de vegetação natural está diretamente relacionada à criação de áreas de proteção como a da Reserva Natural Carapá, criada pelo decreto nº. 7443 de 17 de fevereiro de 2017 (SEAM, 2018).

O mapeamento da fragilidade/vulnerabilidade socioambiental evidenciou importantes alterações nas classes de fragilidade com o predomínio das classes de fraca (48,5%) e moderada (45,6%)

Nesse compartimento, os setores que exibem as classes de fraca fragilidade/vulnerabilidade estão associados, em grande parte, às classes de muito fraca e fraca fragilidade emergente, como também aos menores índices de

vulnerabilidade social dos distritos de Francisco Caballero Alvarez, La Paloma e Salto del Guairá.

Por sua vez, os setores de moderada e forte fragilidade/vulnerabilidade encontram-se associados aos graus de fraca, moderada e forte fragilidade emergente com o índice de média vulnerabilidade social do distrito de Nueva Esperanza.

De modo geral, a classe de fraca fragilidade/vulnerabilidade abrangeu uma área de 728 km<sup>2</sup> (48,5%), a classe moderada somou uma área de 684 km<sup>2</sup> (45,6%) e a classe de forte fragilidade/vulnerabilidade apresentou uma área de 87 km<sup>2</sup> (5,8%). Conforme a metodologia, não foram mapeadas áreas com as classes de muito fraca e muito forte fragilidade/vulnerabilidade socioambiental.

## 7.9 UNIDADE SANTA FE DEL PARANÁ (BACIA DO ALTO PARANÁ - PARAGUAI)

Situado ao sul da área de estudo em território paraguaio, a unidade Santa Fe del Paraná possui uma área total de 3357 km<sup>2</sup> (Fotos 18 e 19 e Figura 53).

Com dissecação fraca, essa unidade é composta por formas topográficas semelhantes às das unidades de Corpus Christi e Salto del Guairá: relevo formado por colinas muito amplas, com pequena amplitude altimétrica, topos muito largos e praticamente planos e vertentes longas, predominantemente retilíneas. As declividades predominam entre 0% e 6%, representadas em cerca de 80% da área. Ocorrem os Latossolos (Oxisol) e Nitossolos (Alfisol) derivados dos derrames basálticos da Formação Serra Geral.

Com base no mapeamento da fragilidade potencial, verifica-se o predomínio das classes de muito fraca e fraca fragilidade. Quando somadas, essas classes correspondem a 98% (3289,9 km<sup>2</sup>) da área total. Apenas em um pequeno setor, ao norte da unidade, é que se verifica a classe de fragilidade moderada.



Foto 18 - Unidade Santa Fe del Paraná (1.2.4). Distrito de Santa Fe del Paraná, Paraguai (25°18'26.3600" S e 54°40'44.4100" W). Fonte Google Earth Pro. Acesso em 11/06/2018.



Foto 19 - Unidade Santa Fe del Paraná (1.2.4). Distrito de Minga Porá, Paraguai, margens da rodovia Supercarretera Itaipu (24°39' 46.2" S e 54°52' 30.3" W). Fonte: Bade (2019).

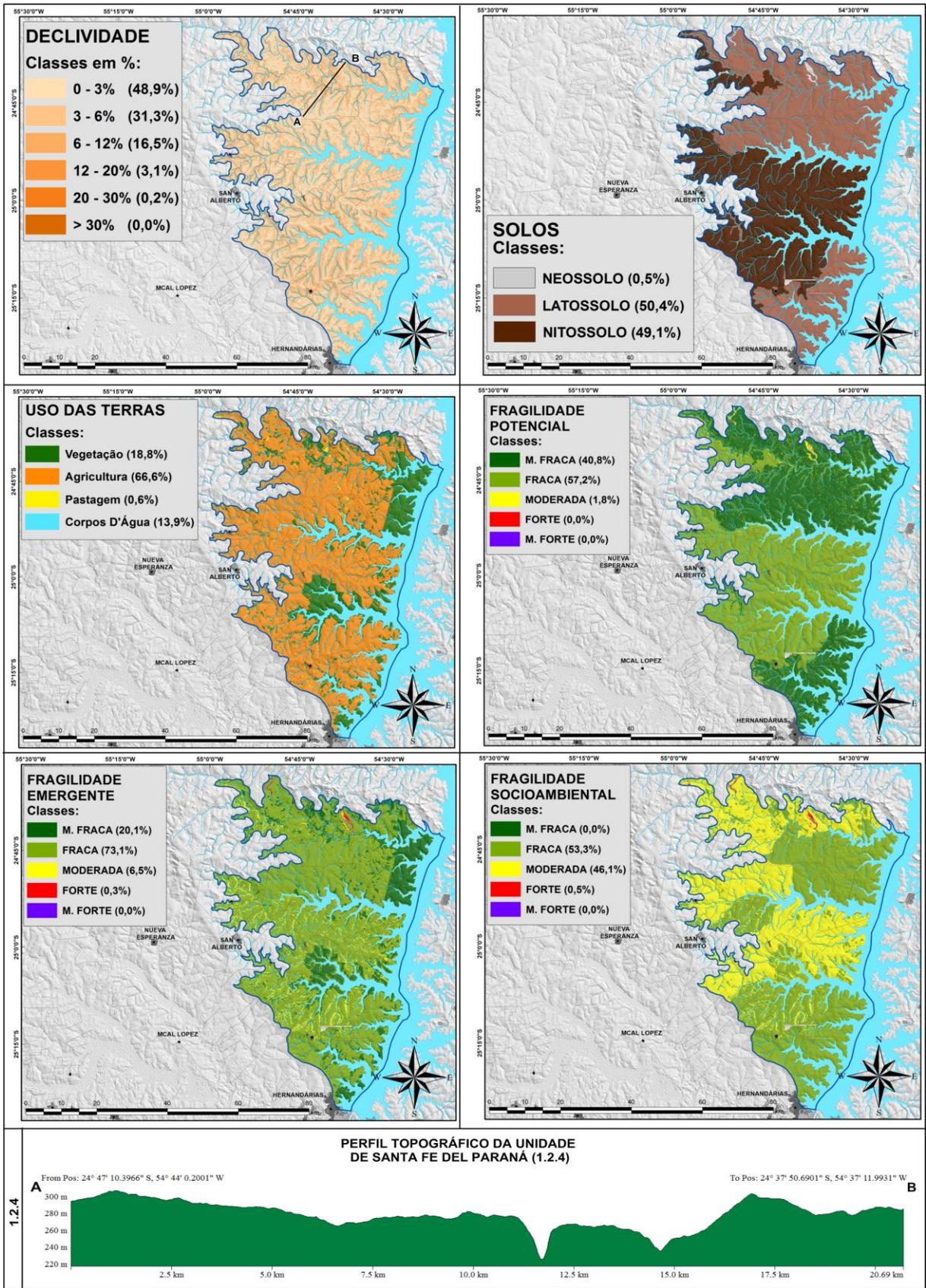


Figura 53 – Cartas de declividade, solos, uso das terras, fragilidade potencial, emergente e socioambiental da unidade Santa Fe del Paraná. Fonte: elaborado pelo autor.

Conforme as características já descritas, o relevo praticamente não exerce influência na variação das classes de fragilidade potencial. A diferença entre as classes de muito fraca e fraca fragilidade são decorrentes dos diferentes tipos de solos nessa unidade. Na metade norte e no extremo sul da unidade, predominam os Latossolos e a classe de muito fraca fragilidade potencial. Já na área central, apesar das fracas declividades, a ocorrência dos Nitossolos implica no aparecimento da classe de fraca fragilidade. Apenas em um ponto isolado verifica-se a classe de moderada fragilidade, associada à presença de uma pequena faixa de Neossolos.

O mapeamento da fragilidade emergente apresentou alterações principalmente nas classes de muito fraca e fraca fragilidade. A classe de muito fraca fragilidade apresentou uma acentuada diminuição da área mapeada de 40,8% para 20,1%. Já a classe de fraca fragilidade aumentou de 57,2% para 73,1% da área total dessa unidade.

A diminuição da área correspondente à classe de muito fraca fragilidade emergente decorre dos tipos de uso das terras destinados, em grande parte, à agropecuária (cultivos temporários) e, em menor quantidade, às áreas de pastagem. As pequenas áreas correspondentes à classe de muito fraca fragilidade emergente (20,1%) estão associadas às matas de galeria, vegetação natural, como também às áreas silvestres protegidas.

A unidade Santa Fe del Paraná é a que apresenta o maior número de áreas de proteção ambiental: Reserva Natural de Limoy (decreto nº 7620, de 22/08/2017); Reserva Natural de Itabo (decreto nº 7444, de 17/07/2017); Reserva Natural de Yvyty (decreto nº 7445, de 17/07/2017); Reserva Natural de Pikyry (decreto nº 7472, de 17/02/2017); Reserva Natural de Tati Yupi (decreto nº 7442, de 17/07/2017) e o Parque Nacional de Salto del Guairá (decreto nº 30955, de 14/02/1973) – (SEAM, 2018).

O mapeamento da fragilidade/vulnerabilidade socioambiental evidenciou o predomínio das classes de fraca e moderada fragilidade que, somadas, correspondem a 99,4 (3337 km<sup>2</sup>) da área total desse compartimento.

De modo geral, as áreas que apresentaram fraca fragilidade/vulnerabilidade socioambiental estão associadas aos menores graus de fragilidade emergente (muito fraca e fraca fragilidade), assim como aos menores índices de vulnerabilidade social (baixa vulnerabilidade) dos distritos de Hernandarias, Santa Fe del Paraná e San Alberto. Já as áreas que apresentaram moderada fragilidade/vulnerabilidade

socioambiental aparecem associadas, principalmente, à classe de média vulnerabilidade social evidenciada nos distritos de Mbaracayú, Minga Porá e Nueva Esperanza e a classe de fraca fragilidade emergente.

A classe de forte fragilidade/vulnerabilidade apresentou uma área de apenas 0,5% e a classe de muito fraca e muito forte fragilidade/vulnerabilidade não tiveram área mapeada.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O conhecimento do meio físico, por meio das cartas temáticas elaboradas em estudos anteriores, permitiu a compreensão das diferentes formas de organização e espacialização dos elementos estruturantes da paisagem nas bacias hidrográficas do Paraná 3 (Brasil) e do Alto Paraná (Paraguai). Essa análise permitiu a elaboração da carta das unidades e subunidades morfológicas (unidades de paisagem) delimitadas em ambos os territórios estudados e que se encontram inseridos em uma região de fronteira, sob a gestão e o controle de diferentes atores institucionais.

Os estudos que abordam o entendimento das relações entre a sociedade e a natureza permitem ao pesquisador uma aproximação com a realidade e o conhecimento do espaço geográfico, frente a uma análise integrada de fatores e elementos que compõem as mais diversas paisagens terrestres, favorecendo, ainda, o conhecimento e a análise da interação entre os elementos de ordem natural e social.

Esses estudos tornam-se de grande importância pois, além de possibilitarem a elaboração de diretrizes fundamentais ao desenvolvimento socioeconômico e melhoria das condições de vida da população, servem como base aos estudos socioambientais com vistas ao desenvolvimento ordenado, à gestão e ao uso racional dos recursos naturais das paisagens em estudo.

A presente pesquisa demonstrou que a interdependência entre os elementos de ordem natural e a ação antrópica pode ser verificada em ambas as bacias de estudo. As atividades agrícolas, voltadas às culturas sazonais (soja e milho) altamente mecanizadas, encontram-se geralmente associadas às unidades de paisagem que apresentam baixo índice de dissecação do relevo, declividades predominando entre as classes de 0% - 6% e 6% - 12%, litologia basáltica e solos de textura argilosa (Latosolos e Nitossolos).

De modo geral, essas características podem ser visualizadas nas seguintes unidades e subunidades das bacias hidrográficas em estudo:

- Unidade do Platô de Cascavel (1.1.1): predominam os Latossolos Vermelhos Distroféricos, nos setores de topo e média vertente, e dos Nitossolos Vermelhos Eutroféricos, nos setores mais inclinados de média-baixa e baixa

vertente. Nessa unidade, predominam as classes de fragilidade potencial muito fraca e fraca e as classes de fragilidade emergente fraca e moderada.

- Unidade Foz do Iguaçu (1.1.3): predominam os Latossolos Vermelhos Eutroféricos, nos setores de topos amplos e retilíneos a levemente convexos, e dos Nitossolos Vermelhos Eutroféricos, nos setores de média-baixa e baixa vertente e em áreas que apresentam maiores classes de declividade (6% - 12%). Com base na carta de fragilidade potencial e emergente, verifica-se o predomínio das classes de muito fraca e fraca fragilidade.

- Unidade Marechal Cândido Rondon (1.1.4): predominam os Nitossolos Vermelhos Eutroféricos, nas médias e baixas vertentes, e os Latossolos Vermelhos Eutroféricos, nos setores de topo. Nesta unidade, verifica-se, também, em setores isolados, classes de declividade mais elevadas entre 12% - 20% e 20% a 30%. Predominam as classes de muito fraca e fraca fragilidade potencial e as classes de fraca e moderada fragilidade emergente.

- Unidade Corpus Christi (1.2.1): as declividades predominam entre 0% - 3% e 3% - 6%, solos de textura argilosa (Latosolos Vermelhos e Nitossolos Vermelhos), vertentes longas e retilíneas, apresentando apenas leve convexidade nos setores de topo. As classes de fragilidade potencial muito fraca e fraca são as que prevalecem. Já na fragilidade emergente, verificou-se o predomínio da classe de fraca fragilidade.

- Unidade Nueva Esperanza (1.2.3): é a unidade que apresenta as maiores classes de declividade em território paraguaio com o predomínio das classes de 3% - 6% e de 6% - 12%. Os solos do tipo Latossolos Vermelhos recobrem a maior superfície desta unidade. Tanto a fragilidade potencial quanto a fragilidade emergente indicaram o predomínio das classes de muito fraca e fraca fragilidade.

- Unidade Santa Fe del Paraná (1.2.4): apresenta, em grande parte, características semelhantes à unidade morfológica de Corpus Christi, porém com menor amplitude altimétrica (200m – 300m). Nesta unidade, predominam as classes de muito fraca e fraca fragilidade potencial e emergente.

Outra correlação na área de estudo deu-se entre as unidades que apresentam áreas entre diferentes substratos geológicos. Ao norte da área de estudo, em ambas as bacias, ocorrem setores de transição entre os arenitos da Formação Caiuá/Acaray e os derrames basálticos da Formação Serra Geral. Nessas

unidades, predominam vertentes amplas e retilíneas, de topos largos e planos. Devido à presença dos arenitos, predominam também os solos de textura arenosa e média e o uso das terras divide-se entre as atividades agrícolas (soja e milho) e pecuárias (pastagem). Essas características podem ser visualizadas nas seguintes unidades morfológicas:

- Unidade Guaíra (1.1.5): a unidade encontra-se inserida em uma área de transição em que, ao norte, prevalece a litologia dos arenitos da Formação Caiuá e solos do tipo Argissolos Vermelhos Eutróficos e os Latossolos Vermelhos Eutróficos e, ao sul, predominam os derrames basálticos da Formação Serra Geral e ocorrência de solos de textura argilosa (Latosolo Vermelho Eutroférico). Nessa unidade, predominam classes de fragilidade potencial muito fraca e fraca, na metade sul, fraca e moderada, na metade norte, e as classes de fraca fragilidade emergente, na metade sul, e moderada e forte fragilidade emergente, na metade norte.

- Unidade Salto del Guairá (1.2.2): evidencia uma morfologia semelhante à unidade Guaíra, porém, apresenta a maior parte de sua área associada ao substrato geológico da Formação Caiuá/Acaray, declividades predominando entre as classes de 3% a 6% e solos de textura arenosa e média do tipo Argissolos (Alfisols/Ultisols na classificação americana). Devido à textura dos solos, as classes de fraca e moderada fragilidade potencial e emergente são as que prevalecem. Tanto na unidade Guaíra como na unidade Salto del Guairá, a presença do arenito aumenta o grau de fragilidade dessas unidades.

Também foi possível relacionar potencialidades e fragilidades naturais e as atividades voltadas ao uso das terras na unidade que apresentou os setores de maior dissecação do relevo na área de estudo:

- Unidade São Francisco (1.1.2): é a unidade que apresenta as maiores classes de declividade (6% - 30%), com o predomínio de solos pouco desenvolvidos, como os Neossolos Litólicos Eutróficos, nos setores de topo, e os Nitossolos Vermelhos Eutroféricos, nas médias e baixas vertentes e nos fundos de vale. O relevo dessa unidade caracteriza-se pelos topos estreitos e vales encaixados com fortes rupturas de declive. Devido à morfologia e aos solos rasos que impossibilitam a mecanização, na maior parte dessa unidade, predominam as atividades voltadas à pecuária (pastagem). Essa unidade

também foi a que apresentou os maiores índices de fragilidade potencial e emergente (moderada, forte e muito forte fragilidade).

Já os indicadores de vulnerabilidade social analisados (Educação, Tecnologia e Bens de Consumo, Qualidade da Habitação) permitiram compreender a organização do território com base nas relações socioeconômicas. Esses indicadores foram fundamentais para o conhecimento e a espacialização das desigualdades sociais entre os municípios e distritos analisados, podendo servir como base e suporte aos gestores públicos e privados na busca pela superação das desigualdades sociais e da melhoria da qualidade de vida da população.

Apesar da utilização de dados em escalas temporais distintas, em ambos os territórios estudados (2012 em território paraguaio e 2010 em território brasileiro), os índices de vulnerabilidade social permitiram compreender a espacialização dos dados a nível regional dos distritos e municípios. Porém, os territórios abordados foram tratados de modo individual não sendo possível uma comparação global dos indicadores finais. Contudo, os dados revelaram uma disparidade entre os distritos e municípios analisados, o que demonstra a necessidade de investimentos voltados a programas e políticas de integração regional.

Portanto, não foi possível estabelecer uma comparação com base no Índice Sintético de Vulnerabilidade Social (ISVS) entre os municípios em território brasileiro e os distritos em território paraguaio. Ainda assim os dados apresentados em porcentagem e utilizados para a elaboração da carta de vulnerabilidade social indicaram que, em média, os piores indicadores encontram-se na bacia hidrográfica do Alto Paraná, em território paraguaio, situação muito semelhante aos dados apresentados por alguns municípios que se encontram na área central da BP3 em território brasileiro (unidade São Francisco), sendo este o setor da bacia que apresentou os maiores índices de vulnerabilidade social.

Outra constatação foi que o desempenho médio dos indicadores regionais analisados na área de estudo em território brasileiro mostrou-se superior quando comparado com os indicadores em nível nacional. Já em relação a área de estudo no Paraguai, os indicadores revelaram uma média regional inferior em relação aos índices nacionais. Tais particularidades podem estar relacionadas ao histórico de colonização e ocupação, como também de questões fundiárias relacionadas à concentração de terras. Na área de estudo, em território brasileiro, prevalecem as pequenas e médias propriedades e na área de estudo, em território paraguaio, os

dados revelaram uma maior concentração entre as médias e grandes propriedades rurais.

Essa conjuntura em território paraguaio demonstrou que o desenvolvimento social, principalmente relacionado ao bem-estar e da qualidade de vida da população, não se consolidou com a vinda de produtores e de capital agroindustrial brasileiro, pois, conforme os dados do último censo, revelaram-se indicadores sociais ainda precários.

Com base nos 17 indicadores socioeconômicos abordados (nas classes Educação, Acesso à Tecnologia e Bens de Consumo e Qualidade da Habitação), foi possível ainda relacionar os elementos de ordem física e natural e de uso das terras (fragilidade emergente) aos aspectos de ordem social (vulnerabilidade socioeconômica). Essa análise demonstrou que ora as características físicas e naturais são as que impõe maior grau de importância, ora as características socioeconômicas é que prevalecem sobre as de ordem física e natural.

Essas particularidades podem ser observadas, de modo geral, entre as bacias hidrográficas em estudo. Na bacia hidrográfica do Paraná 3, em território brasileiro, as condições naturais apresentam maiores desigualdades internas com maior variação entre os diferentes padrões morfológicos do relevo e de solos, fazendo com que as características naturais sejam, na maior parte das unidades, mais relevantes nas distribuições das classes de fragilidade.

Já na bacia hidrográfica do Alto Paraná, em território paraguaio, as variações internas dos elementos físicos e naturais são menores, o que leva a uma maior importância os fatores de ordem socioeconômicas em que os limites político-administrativos são facilmente identificados no mapeamento final da carta de fragilidade/vulnerabilidade socioambiental.

Na BP3 foi possível, também, associar os índices de vulnerabilidade social aos índices de fragilidade natural e ambiental. Ou seja, nos setores de menor fragilidade potencial e emergente é que se encontram os municípios com menores índices de vulnerabilidade social e nos setores com maiores índices de fragilidade potencial e emergente é que se verifica os municípios com os maiores índices de vulnerabilidade social. Já na bacia hidrográfica do Alto Paraná, esta correlação não pode ser estabelecida.

Por fim, destaca-se que os estudos em áreas de fronteira permitem o conhecimento do espaço geográfico frente aos diferentes gestores institucionais,

caracterizados pelas diferenças de relação e poder entre dois territórios nacionais. Tais diferenças podem ser facilmente observadas entre as bacias hidrográficas em estudo pelo mapeamento de uso e cobertura das terras elaborados entre os anos de 1982 e 2010, em que se observa que os períodos de colonização e ocupação se apresentam de formas distintas entre os territórios abordados.

Além dos aspectos de ordem natural, verifica-se que, em regiões de fronteira, os aspectos socioculturais são marcados por diversidades, interações e contradições, constituindo-se uma rede de fluxos e relações entre paraguaios e brasileiros. Essas relações, muitas vezes, transportam-se para além das fronteiras nacionais e configuram uma realidade muitas vezes camuflada, mas que são muito bem evidenciadas em regiões de fronteiras.

Conforme já discutido no item 1.5, a área de estudo, além de possuir as fronteiras rígidas representadas pelos limites internacionais, apresenta também suas fronteiras culturais, políticas e econômicas e que muitas vezes ultrapassam os limites estabelecidos pelas nações. Esses limites são marcados por uma diversidade de culturas e acabam evidenciando um hibridismo étnico-cultural e um processo de transculturação, em que o local e o internacional criam e recriam dinâmicas próprias pelos grupos populacionais que habitam essas regiões.

Um bom exemplo dessa diversidade são os grupos populacionais conhecidos como brasiguaios que tiveram sua origem por meio dos grandes fluxos migratórios de brasileiros que se estabeleceram no leste do Paraguai entre as décadas de 1960, 1970 e 1980.

Diante dessa diversidade cultural nos deparamos com não apenas uma identidade nacional, mas sim, várias outras. Essas reconfiguram o território numa perspectiva muito mais complexa. O território apresenta-se diante de uma diversidade de culturas numa mesma nação, contradizendo o conceito de nação única e homogênea.

Cabe ainda destacar que, por meio desta pesquisa, inúmeras outras possibilidades de investigação podem vir a ser exploradas em novos trabalhos, tanto nos diversos ramos das ciências sociais quanto na ciência geográfica. A temática relacionada aos estudos socioambientais em áreas de fronteira constitui-se um ramo ainda pouco explorado pela comunidade científica, o que possibilita um campo amplo de novos trabalhos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA BRASIL. **Itaipu ultrapassa Três Gargantas e reassume liderança.** Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2016-12/itaipu-ultrapassa-tres-gargantas-e-reassume-lideranca-em-producao-de>>. Acesso em: 01 out. 2018.

ALBUQUERQUE, J. L. C. **Campeños paraguayos y “brasiguayos” En la frontera Este del Paraguay.** In: FOGEL, Ramón; Riquelme, Marcial (Orgs). Enclave sojero, merma de soberanía y pobreza. Asunción: CERI, 2005.

ALBUQUERQUE, J. L. C. A dinâmica das fronteiras: deslocamento e circulação dos “brasiguaios” entre os limites nacionais. **Horizontes Antropológicos.** Porto Alegre, ano 15, n. 31, p. 137-166, jan./jun. 2009.

ALBUQUERQUE, J. L. C. **A dinâmica das fronteiras: os brasiguaios na fronteira entre o Brasil e o Paraguai.** São Paulo: Annablume, 2010.

ARANDA, V. I. V.; GALDONA, C.; AQUINO, B.; MORÍNIGO, J.; BAZZANO, A.; HERRERA, N. **Estudio de Recopilación de Datos Sobre Cultivos Potenciales para la Exportación Producidos por Pequeños Productores en el Paraguay.** Investigación para el Desarrollo, 2012. Disponível em: <<http://desarrollo.org.py/publicacion.php?id=25>>. Acesso em: 11 mar. 2018.

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

BADE, M. R., ROCHA, A. S., CUNHA, J. E. Mapeamento da Fragilidade Ambiental na Bacia Hidrográfica do Córrego Matilde Cuê, Marechal Cândido Rondon – PR. **Revista Geografar** - Curitiba, v.9, n.2, p.62-83, dez/2015.

BADE, M. R., ROCHA, A. S., CUNHA, J. E. e NOBREGA, M. T. Compartimentação Geomorfológica das Bacias Hidrográficas do Paraná III (Brasil/Paraguai). **Revista Brasileira de Geografia Física** - v.09, n.05 (2016) 1370-1383.

BARBOSA, L. G., GONÇALVES, D. L. A Paisagem em Geografia: Diferentes Escolas e Abordagens. **Élisée, Revista de Geografia da UEG** – Anápolis, v.3, n.2, p.92-110, jul./dez. 2014.

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.** 1. ed. Cascavel: EDUNIOESTE, 2012, v. 1, p. 9-265.

BELLEN, H. M. Van. **Indicadores de sustentabilidade: uma análise comparativa.** Rio de Janeiro: Editora FGV, 2006. 256p.

BEM, A. O Espaço Agrário Regional: Criação e Reprodução da Pequena Propriedade Agrícola na Bacia Hidrográfica do Paraná 3. In: ROCHA, A. S.; BADE, M. R. (Orgs.). **GEOGRAFIA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO PARANÁ 3: fragilidades e potencialidades socioambientais**. 1. ed. Jundiaí-SP: In House, 2018, v. 1, p. 153-171.

BERTRAND, G. Paisagem e geografia física global: esboço metodológico. **Caderno de Ciências da Terra**, n. 13, p. 1-27, 1971.

BERTRAND, G.; BERTRAND, C. **Uma geografia transversal e de travessias: o meio ambiente através dos territórios e das temporalidades**. Maringá: Massoni, 2007.

BHABHA, H. K. **O Local da Cultura**. Trad. Myriam Ávila et al. Belo Horizonte: UFMG, 1998.

BOLÓS i CAPDEVILA, M. de (Org.) **Manual de ciencia del paisaje. Teoría, métodos y aplicaciones**. Barcelona: Masson, 1992.

BONIFÁCIO, C. M. **Avaliação da fragilidade ambiental em bacias hidrográficas do alto vale do rio Pirapó, norte do Paraná: proposta metodológica**. 112f. 2013. Dissertação de Mestrado em Geografia. UEM - Maringá - PR.

BORBA, A. W. Geodiversidade e geopatrimônio como bases para estratégias de geoconservação: conceitos, abordagens, métodos de avaliação e aplicabilidade no contexto do Estado do Rio Grande do Sul. **Pesquisas em Geociências**, v. 38, n. 01, p. 03-14, jan./abr. 2011.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Secretaria de Programas Regionais. Programa de Desenvolvimento da Faixa de Fronteira. **Proposta de Reestruturação do Programa de Desenvolvimento da Faixa de Fronteira**. Brasília: Ministério da Integração Nacional, 2005.

BRASIL. **Insumos para o debate 2: Emenda Constitucional n.º 59/2009 e a educação infantil: impactos e perspectivas**. São Paulo: Campanha Nacional pelo Direito à Educação, 2010.

CABRAL, J. B. P., da ROCHA, I. R., MARTINS, A. P., da ASSUNÇÃO, H. F. e BECEGATO, V. A. (2011): Mapeamento da fragilidade ambiental da bacia hidrográfica do Rio Doce (GO), utilizando técnicas de geoprocessamento, **GeoFocus (Artículos)**, nº 11, p. 51-69. ISSN: 1578-5157.

CAPEL, H. **Geografia, Ciência e Filosofia. Introdução ao pensamento geográfico**. Volume I. Organizado por Jorge Guerra Villalobos. Maringá – PR: Massoni, 2007.

CARNEIRO FILHO, C. P.; RUCKERT, A. A. A tríplice fronteira e o ordenamento territorial na Bacia do Prata. In: **XIV Encontro Nacional da Anpur**, Rio de Janeiro, 2011.

CASAGRANDE, A. E. **Mobilidade Populacional na Região Costa Oeste do Paraná: Do Campo Para a Cidade**. Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus de Marechal Cândido Rondon- PR, 2014. 222 p. (Dissertação de Mestrado).

CASTRO, C. M.; PEIXOTO, M. N. O.; PIRES DO RIO, G. A. Riscos ambientais e geografia: conceituações, abordagens e escalas. **Anuário do Instituto de Geociências**, Rio de Janeiro, v. 28, p. 11-30, 2005.

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

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

CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL. Brasília, Senado Federal, **Centro Gráfico**, 1988, artigo 225.

COSTA, F. R. da; ROCHA, M. M. GEOGRAFIA: Conceitos e Paradigmas – Apontamentos Preliminares. **Revista GEOMAE** - departamento de Geografia, da Faculdade Estadual de Ciências e Letras de Campo Mourão, PR. v.1. n. 2, p. 25-56, 2010.

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.

CREPANI, E.; MEDEIROS, J. S.; AZEVEDO, L. G.; HERNANDEZ FILHO, P.; FLORENZANO, T. G.; DUARTE, V. Curso de sensoriamento remoto aplicado ao zoneamento ecológico econômico [CD-ROM]. In: **Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, 8., Salvador, 1996. Anais. São Paulo: Image Multimídia, 1996. Seção de Comunicações Técnico-Científicas.

CUTTER, S. L. A ciência da vulnerabilidade: modelos, métodos e indicadores, **Revista Crítica de Ciências Sociais**, 93, (2011), pp. 59-69.

DEFFONTAINES, J.P. Analyse du paysage et etude régionale des systèmes de production agricole. **Economie Rurale** n. 98, p. 3-13, 1973.

DESCHAMPS, M. V. **Vulnerabilidade socioambiental na região metropolitana de Curitiba/PR**. Curitiba, 2004. Tese (Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento) – Universidade Federal do Paraná.

DGEEC - Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos. **Urbanización con base em la cantidad de viviendas particulares ocupadas precensadas, según distrito, área urbana-rural y barrio/localidad**, Asunción – Paraguay, 2012.

DGEEC - Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos. **Población total por sexo, según departamento, distrito y edad**, Asunción – Paraguay, 2015.

DGEEC - **Compendio Estadístico Ambiental del Paraguay**. Fernando de la Mora, Paraguay, Abril de 2017.

EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) **Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos**. Brasília: Centro Nacional de Pesquisa de Solos/ serviço de Produção e Informação, 2013.

FARIÑA, S. **Uso Sostenible del Sistema Acuífero Guaraní en la Región Oriental del Paraguay** – Volumen 2 Geología e Hidrogeología. Secretaría del Ambiente (2009).

FERRARI, M. As Noções de Fronteira em Geografia. **Revista Perspectiva Geográfica**. ISSN 1981 – 4801 - UNIOESTE V.9, N.10 2014.

FERREIRA PINTO, Ewerton Gouveia. Financiamento imobiliário no Brasil: uma análise histórica compreendendo o período de 1964 a 2013, norteada pelo arcabouço teórico pós-keynesiano e evolucionário. **Economia e desenvolvimento**, Santa Maria, v. 27, n. 2, p. 276-296, jul./dez. 2016.

FIGUEIREDO, Lima. **Oeste Paranaense**. Rio de Janeiro: Companhia Editora Nacional, 1937.

FIGUEREDO, O. A. T.; FILLIPI, E. E. (2007). Formación del territorio brasiguayo y modernización de la agricultura en Paraguay. **Estudios agrarios**, v. 13, n. 34, p. 121-141.

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

FLORENZANO, T. G. Geotecnologia Aplicada ao Estudo de Objetos e Fenômenos do Meio Físico. **REVISTA GEONORTE**, Edição Especial, V.4, N.4, p.146 – 154, 2012.

FONSECA, L. M. G. **Registro Automático de Imagens de Sensoriamento Remoto Baseado em Múltiplas Resoluções**. INPE São José dos Campos 2000. (Tese de Doutorado).

FREITAG, L. C. **Extremo-Oeste Paranaense: História Territorial, Região, Identidade e (re)ocupação**, Franca: UNESP, 2007 (Tese de Doutorado).

FROLOVA, M. A Paisagem dos Geógrafos Russos: A Evolução do Olhar Geográfico Entre o Século XIX E O XX. **REVISTA RA'É GA**, Curitiba, n. 13, p. 159-170, 2007. Editora UFPR.

GERMANI, G. I. **Expropriados Terra e Água: O Conflito de Itaipu**. Salvador: EDUFBA/ULBRA, 2003.

GOMES, Paulo C. da C. **Geografia e modernidade**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996.

GOROSTIAGA, O. L. *et. al.* **Mapa de Reconocimiento de Suelos de la Región Oriental - PY**. Proyecto de Racionalización del uso de la Tierra, 1995.

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.

GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. (Orgs.). **Geomorfologia e meio ambiente**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996. 372 p.

GUERRA, A. J. T.; MARCAL, M. dos S. Geomorfologia Ambiental: conceitos temas e aplicações. *In:* **Geomorfologia Ambiental**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006, p. 17-91.

GUEREÑA, A.; ROJAS VILLAGRA, L. **Yvyjára - Los Dueños de la Tierra en Paraguay**. Asunción: Oxfam, 2016.

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

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.

HERCULANO, S. C. A qualidade de vida e seus indicadores. *In:* HERCULANO, Selene *et al.* (org.). **Qualidade de Vida e Riscos Ambientais**. Niterói: EDUFF, 2000, 334p.

HUMBOLDT, Alexander von. **Cosmos: Sketch of physical description of universe**. Baltimore e London: The John Hopkins University Press, vol. 1, 1997.

IAPAR. **Cartas climáticas básicas do Estado do Paraná**. Curitiba: IAPAR, 1994. 49p.

IBGE. **Censo Agropecuário 2006**: Rio de Janeiro: IBGE, 2017. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 26 out. 2017.

IBGE. **Censo Demográfico 2010**. Disponível em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br>>. Acesso em 23 mar. 2016..

IBGE. Cidades, 2004. **Contagem da População**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 12 nov. 2014.

IBGE. **Por que fazer o Censo de 2010?**. Diretorias de Pesquisas, 2010. Disponível em: <[www.ibge.com.br](http://www.ibge.com.br)>. Acesso em: 22 dez. 2015.

INCRA – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. Disponível em: <<http://www.incra.gov.br>>. Acesso em: 23 de jan. de 2018.

INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Download dos dados SRTM**. Disponível em: <<http://www.dsr.inpe.br/topodata/acesso.php>>. Acesso em: 03 mai 2013.

INPE. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - Divisão de Geração de Imagens (DGI-INPE). **Catálogo de Imagens**. Disponível em: <<http://www.dgi.inpe.br/>>. Acesso em: 03 jan. 2016.

IPARDES - INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. **Leituras regionais: Mesorregião Geográfica Oeste Paranaense**. Curitiba: IPARDES: BRDE, 2003, 143p.

IPARDES - INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. **Oeste paranaense: o 3º espaço relevante – especificidades e diversidades**. Curitiba: IPARDES, 2008.

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

ITCG – Instituto de Terras, Cartografias e Geociências. **Carta de Solos e Hidrografia**. Disponível em: <<http://www.itcg.pr.gov.br>>. Acesso em: 10 jun 2013.

JAYME, N. S. et. al. Levantamento Preliminar das Principais Características Físicas da Área de Distribuição do Aquífero Serra Geral, no Estado Do Paraná. **Anais do XVII Encontro Nacional de Geógrafos - XVII ENG**. Belo Horizonte – 22 a 28 de julho de 2012.

KAZTMAN, R. (coord.) (1999) **Activos y estructura de oportunidades. Estudio sobre las raíces de la vulnerabilidad social del Uruguay**. Montevideo: CEPAL-PNUD.

KAWAKUBO, F. S.; MORATO, R. G.; CAMPOS, K. C.; LUCHIARI, A.; ROSS, J. L. S. Caracterização empírica da fragilidade ambiental utilizando geoprocessamento. In: **Anais XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**; 2005; São José dos Campos. Goiânia: INPE; 2005. p. 2203-2210.

KERSTEN, R. A.; GALVÃO, F.; LOPES, O. F. **A Formação das Paisagens Paranaenses**. Disponível em: <<http://pt.scribd.com/doc/73607722/Geologia-do-estado-do-Parana-1>>. Acesso em: 24 mai. 2012.

KOHLHEPP, G. Incorporação do espaço fronteiriço do leste do Paraguai na esfera de influência brasileira. In: POTTHAST, B.; KOHUT, K. and KOHLHEPP, G. **El Espacio Interior de América del Sur: geografía, historia, política, cultura**. Madrid, Iberoamericana: 205-225, 1999.

KREUTZER, I. R. **Papel da geografia na formação da cidadania**: a realidade da 6ª série do Ensino Fundamental em Fraiburgo – SC. Universidade do Oeste de Santa Catarina. Área de Ciências da Educação, 2006, 160p. (Dissertação de Mestrado).

KURY, L. Viajantes-naturalistas no Brasil oitocentista: experiência, relato e imagem. **História, Ciências, Saúde – Manguinhos**, vol. VIII (suplemento), 863-80, 2001.

LANDIS, J.R. e KOCH, G.G. The Measurement of Observer Agreement for Categorical Data. **Biometrics**, v.33, n.1, p. 159-174, 1977.

LEFF, E. **Epistemologia ambiental**. Trad. Sandra Valenzuela. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2002. 240p.

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 Iguassú. *In*: **Jornal A República**. 26 de agosto de 1890, edição nº 198.

MAACK, R. Sobre a Ocorrência de Granitos Alcalinos no Estado do Paraná e Sua Posição Dentro das Fases Orogenéticas Algonquianas. **Boletim da Universidade Federal do Paraná**, Geologia, 4:1-52, 1961.

MAACK, R. **Neue Forschungen in Paraguay und am Rio Parana. Die Flußgebiete Monday und Acaray**. Die Erde, 93, S. 4-48. Arquivos de Biblioteca – Instituto de Geociências – Universidade Federal do Paraná, 1962.

MAACK, R. **Geografia Física do Estado do Paraná**. Curitiba: Banco de Desenvolvimento do Estado do Paraná, Universidade Federal do Paraná e Instituto de Geologia e Pesquisas Tecnológicas, 350p, 1968.

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

MAGALHÃES, V. L. **Os sistemas pedológicos e paisagem na bacia da Sanga Clara Marechal Cândido Rondon-PR**. UEM. Maringá. 2008. 93 p. (Dissertação de Mestrado).

MARANDOLA Jr., E.; HOGAN, D. J. As dimensões da vulnerabilidade. **São Paulo em Perspectiva**, v.20, n.1, p.33-43, 2006.

MARTINS, J. de S. **Fronteira**: a degradação do Outro nos confins do Humano. São Paulo, Contexto: 2009.

MEDEIROS, C. N. **Geoprocessamento na Gestão Municipal**: Mapeamento do Meio Físico e Socioeconômico do Município de Parnamirim - RN. 2004. Dissertação de Mestrado - PPGEO, UFRN, 140 p.

MENDONÇA, F. Geografia Socioambiental. *In: Elementos de Epistemologia da Geografia Contemporânea*. Mendonça F. Kozel, S. (Orgs). Curitiba: Editora UFPR, 2002. Reimpressão 2004.

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.

MEZZOMO, M. M.; NÓBREGA, M. T. A Paisagem na Perspectiva Integrada: Alguns Apontamentos. **Revista Perspectiva Geográfica**, nº 4 – 2008, p. 153-168. ISSN 1808-866X.

MEZZOMO, M. D. M. **Planejamento da Paisagem e Conservação da Natureza em RPPNs na Bacia Hidrográfica do Rio Mourão, Paraná**. (Tese de Doutorado). Curitiba: Universidade Federal do Paraná/UFPR; 2013. 264p.

MILANI, E. J. et. al. Bacia do Paraná. **Boletim de Geociências da Petrobras**, 15 (2): 265-287, maio/nov. 2007.

MINEROPAR. **Atlas Geológico do Estado do Paraná**. Escala: 1:250000. Curitiba, 2006.

MYSKIW, A. M. **A fronteira como destino de viagem: A Colônia Militar de Foz do Iguaçu (1888/1907)**. Niterói – RJ, 2009. (Tese de Doutorado).

MONTEIRO, C. A. de F. **Geossistemas: a história de uma procura**. 2. ed. São Paulo: Contexto, 2001.

MORAIS, M. da P. **Breve Diagnóstico Sobre o Quadro Atual da Habitação no Brasil**. Políticas Sociais: Acompanhamento e Análise nº 4, IPEA, Brasília, 2002, p. 110-118.

MURARO, V. F. Mundo 'Novo' Sem Fronteiras: Brasileiros, Sojeiros e Agronegócios em Território Paraguaio. *In: VALENTINI, D. J. e MURARO, V. F. (Orgs.) Colonização, Conflitos e Convivência nas Fronteiras do Brasil, da Argentina e do Paraguai*. Porto Alegre: Letra e Vida; Ed. UFFS, 2015.

NICKSON, R. A. Colonización brasilera en la región oriental del Paraguay. *In: Fogel, Ramón & Riquelme, Marcial (orgs). Enclave sojero, merma de soberanía y pobreza*. Ceri – Centro de estudios rurales interdisciplinarios, Asunción, 2005.

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

NÓBREGA, M. T. de; CUNHA, J. E. A Paisagem, os Solos e a Suscetibilidade à Erosão. **Espaço Plural**, nº 25, Marechal Cândido Rondon: UNIOESTE, 2011. p. 63-72.

NOGUEIRA, R. J. B. Fronteira: Espaço de referência identitária. **Revista Eletrônica Ateliê Geográfico**. Goiânia-GO, v.1, n.2, dez. 2007, p.27-41.

NOGUEIRA, J. T. Duplo processo de expropriação camponesa: uma análise a partir da frente pioneira e frente de expansão. In: **Contribuciones a las ciencias sociales**. Febrero. 2012.

OCDE. **The 3rd OECD World Forum on “Statistics, Knowledge and Policy” Charting Progress, Building Visions, Improving Life**. Busan, Korea, 27-30 october, 2009. Disponível em: <<http://www.oecd.org/site/progresskorea/44120618.pdf>>. Acesso em: jan. 2018.

OKA-FIORI, C.; SANTOS, L. J. C.; CANALI, N. E.; FIORI, A. P.; SILVEIRA, C. T.; BRISKI, S. J.; FELIPE, R. S. **Atlas Geomorfológico do Estado do Paraná**: escala base 1:250.000, modelos reduzidos 1:500.000. Curitiba, 2006. MINEROPAR, 63p.

OLIVEIRA, P. C. A.; RODRIGUES, G. S. S. C.; RODRIGUES, S. C. Fragilidade ambiental e uso do solo da Bacia Hidrográfica do Córrego Pindaíba, Uberlândia, MG, Brasil. **Revista Ambi-Água**, Taubaté, v. 3, n. 1, p. 54-67, 2008.

ORUÉ, D. **Síntese da Geologia do Paraguai Oriental, com Ênfase para o magmatismo Alcalino Associado**. Universidade de São Paulo, Instituto de Geociências. São Paulo, 1996. 180p. (Dissertação de Mestrado).

PARAGUAY. Censo Agropecuario Nacional - CAN 2008. Disponível em: <<http://www.mag.gov.py/Censo/Book%201.pdf>>. Acesso em: 20 de nov. 2017.

PARELLADA, Claudia Inês. 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.

PEREIRA, L. I. Tudo Para o Capital Transnacional: A Apropriação De Terras por Estrangeiros No Paraguai. **GEOGRAFIA EM QUESTÃO** (ONLINE), v. 9, p. 107-125, 2016.

PFLUCK, L. D. **Mapeamento Geo-ambiental e Planejamento Urbano: Marechal Cândido Rondon- Pr/1950-1997**. Cascavel: EDUNIOESTE; 2002; 128p.

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.

PNUD. **Sector Rural Paraguayo: Una Visión General Para Un Diálogo Informado**. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo – PARAGUAY, 2010.

PRINA, B. Z.; TRENTIN, R.; BENEDETTI, A. C. P. **AVACIM - Avaliador de Classificação de Imagens**. In: XXVI Congresso Brasileiro de Cartografia, 2014, Gramado/RS.

PRINA, B. Z.; TRENTIN, R. GMC: Geração de Matriz de Confusão a partir de uma classificação digital de imagem do ArcGIS®. Anais XVII **Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR**, João Pessoa-PB, Brasil, 25 a 29 de abril de 2015, INPE.

PRIORI, A; KLAUCK, R. C. O Retorno dos Brasiguaios. In: **Revista Espaço Acadêmico** (UEM), v. 10, n. 109, p. 95-102. ISSN: 1519-6186, (2010).

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 mai. 2016.

PROJETO PAR 83/005-PNYO-MON (1986) **Mapa geológico del Paraguay**: texto explicativo. Asunción, 270p.

RAFFESTIN, C. **Por uma Geografia do Poder**. São Paulo: Editora Ática, 1993.

RATZEL, Friedrich. **Anthropogeographie: grundzüge der anwendung der erdkunde auf die geschichte**. Dritten Auflage. Erster Teil. (Herausgegeben von Prof. Dr. Albrecht Penck) Stuttgart: Verlag von J. Engelhorne, 1909. 400p.

RIGON, O. **As Transformações Históricas e a Dinâmica Atual da Paisagem da Bacia Hidrográfica do Rio Pirapó-Pr** (1970-2010). UEM – Maringá, 2012. (Tese de Doutorado).

RIPPEL, R. **Migração e desenvolvimento econômico no Oeste do estado do Paraná: uma análise de 1950 a 2000**. Tese de Doutorado em Demografia, Instituto De Filosofia e Ciências Humanas da UNICAMP – Universidade Estadual De Campinas, Campinas SP, 2005.

RIQUELME, Q.; KRETSCHMER, R. **Concentración de Tierras y Producción en Paraguay**. Análisis comparativo de los censos agropecuarios de 1991 y 2008. Asunción, agosto de 2016.

RITTER, Karl. **Comparative geography**. Trad. William L. Gage. Filadélfia: J. B. Lippincott & CO, 1865.

ROCHA, A. S. da; 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. da. **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**. Maringá, 2016, 166 f. (Tese de Doutorado).

ROSA, R. **Introdução ao Sensoriamento Remoto**, 6. ed. Uberlândia: EDUFU, 2007. 248 p. ISBN 8570781243.

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. - O registro cartográfico dos fatos Geomórficos e a questão da taxonomia do relevo. **Revista do Departamento de Geografia/FFLCH/USP**, n. 6, 17-29, 1992.

ROSS, J. L. S. Análise Empírica da Fragilidade dos Ambientes Naturais e Antropizados. In: **Revista do Departamento de Geografia**, n. 8, FFLCH-USP, São Paulo, 1994.

ROSS, J. L. S. Análises e Sínteses na Abordagem Geográfica do Planejamento Ambiental. **Revista do Departamento de Geografia (USP)**, São Paulo, v. 09, 1995.

ROVEDDER, J. **Validação da Classificação Orientada a Objetos em Imagens De Satélite Ikonos II e Elaboração de Indicadores Ambientais Georreferenciados no Município de Torres, Planície Costeira do Rio Grande Do Sul, Brasil**. (Dissertação de mestrado) – UFRGS, Porto Alegre, Brasil. 2007.

SANTOS, R. F. **Planejamento Ambiental: Teoria e Prática**. São Paulo: Editora Oficina de Textos, 2004. 183 p.

SANTOS, L. J. C. OKA-FIORI, C.; CANALI, N. E.; FIORI, A. P.; SILVEIRA, C. T.; SILVA, J. M. F.; ROSS, J. L. S. Mapeamento geomorfológico do Estado do Paraná. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v. 7, p. 03-11, 2006.

SANTOS, R. M. dos; PAIVA, R. G.; NÓBREGA, M. T. de. **Fragilidade Potencial e Emergente do Município de Tamboara – PR**. IX Seminário de Pós-Graduação em Geografia da UNESP Rio Claro, novembro de 2009.

SANTOS, R. M. dos. NÓBREGA, M. T. de; PAIVA, R. G.; SILVEIRA, H. Análise da fragilidade ambiental no município de Tamboara – PR: aplicação e estudo comparativo de duas metodologias. **Geoambiente on-line**. Jataí-GO | n.14 |, jan-jun/2010.

SANTOS, Jader de O. e ROSS, J. L. S. Fragilidade Ambiental Urbana. **Revista da ANPEGE**. v. 8, n10, 2012. p. 127-144.

SANTOS, J. de O. Relações Entre Fragilidade Ambiental e Vulnerabilidade Social na Susceptibilidade aos Riscos. **Mercator - Revista de Geografia da UFC**, v. 14, n.. 2, mai-ago, 2015, p. 75-90 Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Brasil.

SCHIER, R. A. Trajetórias do conceito de paisagem na geografia. **Revista RA'E GA**, Curitiba - PR, n. 7, p. 79-85, 2003. Editora UFPR.

SEAM – **Secretaria del Ambiente** (Paraguay - 2011). Departamentos, Distritos e Rodovias do Paraguai. Disponível em: <[http://maps.seam.gov.py:8399/Satelital\\_Maps/](http://maps.seam.gov.py:8399/Satelital_Maps/)>. Acesso em: 12 jun 2013.

SEAM – **Secretaria del Ambiente** (Paraguay - 2018). ÁREAS SILVESTRES PROTEGIDAS. Disponível em: <<http://www.seam.gov.py/>>. Acesso em: 11 mai 2018.

SEBUSIANI, H. R. V. Metodologia de análise do uso e ocupação do solo em micro bacia urbana. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional, G&DR**. Taubaté, SP, Brasil, v. 7, n. 1, p. 256-285, jan./abr. 2011.

SEMA. **Bacias Hidrográficas do Paraná**. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SEMA, 2010.

SILVA FILHO, J. C. L. Socioambiental: O perigo da diluição de dois conceitos. GESTÃO.Org. **Revista Eletrônica de Gestão Organizacional**, v. 5, p. 198-209, 2007.

SILVA, J. S. V.; SANTOS, R. F. Zoneamento ambiental: vantagens e restrições de métodos e técnicas. **Revista Ciência e Tecnologia**, v. 21, n. 2, p. 221-263, mai./ago (2004).

SILVA, T. I. A utilização de SIGs e técnicas de Geoprocessamento a partir de imagens da SRTM para a Compartimentação Geomorfológica da Bacia do Médio-Baixo Curso do Rio Araguari/MG. **Caderno de Geografia**, v.20, n.34, 2010. ISSN 0103-8427.

SILVA, C.R. (Editor). **Geodiversidade do Brasil: conhecer o passado, para entender o presente e prever o futuro**. Rio de Janeiro. CPRM, 2008. 264p.

SILVA, H. M. Teuto-Brasiguaios do Oriente Paraguaio: Alguns Apontamentos Sobre as Condicionantes Históricas da Formação de uma Fronteira de Caráter Binacional. **Revista Diálogos**, DHI/PPH/UEM, v. 9, n. 3, p. 167-184, 2005.

SILVA, H. M. **FRONTEIREIROS: As condicionantes históricas da ocupação e colonização do oriente paraguaio A região de Katueté, no Departamento de Canindeyú – 1970 – 2000**. UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina, 2007. (Tese de Doutorado).

SILVA, H. M. O Problema Agrário e a Colonização da Fronteira Oriental do Paraguai: “La Marcha Para El Este”. **Revista Percurso – NEMO**. Maringá, v. 7, n. 2, p. 47- 61, 2015.

SILVA, H. M. Os Brasileiros em Território Paraguaio: Atuação nas Fronteiras Geográficas Próximas. In: VALENTINI, D. J.; MURARO, V. F. (Orgs.) **Colonização, Conflitos e Convivência nas Fronteiras do Brasil, da Argentina e do Paraguai**. Porto Alegre: Letra e Vida; Ed. UFFS, 2015.

SOUCHAUD, S. Migrações pioneiras e dinâmicas territoriais: os casos do Alto Paraná e de Canindeyú no Paraguay. **Boletim de Geografia** v. 15, n. 1, Maringá: UEM, 1997.

SOUCHAUD, S. A visão do Paraguai no Brasil. **Contexto int. [online]**. 2011, vol.33, n.1, pp.131-153. ISSN 0102-8529.

SOUZA, E. B. C. de. Tríplice fronteira: fluxos da região Oeste do Paraná com o Paraguai e a Argentina. **Revista Terr@Plural**, Ponta Grossa, v.3, n.1, p.103-116, jan./jul. 2009.

SOUZA, E. B. C. de. **A (re)produção da Região do Lago de Itaipu**. Cascavel-PR: Edunioeste, 2009, 222p.

\_\_\_\_\_; GEMELLI, V. Território, região e fronteira: análise geográfica integrada da fronteira Brasil/Paraguai. **Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais**, v.13, n.2/Nov. 2011.

SOUZA, D. G. de *et al.* Análise multitemporal do uso da terra utilizando imagens Landsat-5TM da região de Alfenas, Sul de Minas Gerais, visando a conservação de fragmentos florestais. **Revista Brasileira de Geografia Física** V. 08 N. 05 (2015) 1482-1492.

SPÖRL, C. **Análise da fragilidade ambiental relevo-solo com aplicação de três modelos alternativos nas altas bacias do rio Jaguari Mirim, Ribeirão do Quartel e Ribeirão do Prata**. 2001. 165 f. Dissertação (Mestrado em Geografia Física) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

SPÖRL, C. ROSS, J. L. S. **Análise comparativa da fragilidade ambiental com aplicação de três modelos**. GEOUSP - Espaço e Tempo, São Paulo, n. 15, p.39-49, 2004.

SUERTEGARAY, D. M. A. Espaço Geográfico uno e múltiplo. **Scripta Nova**. n. 93, 15 de julho de 2001.

SUERTEGARAY, D. M. A. Geografia Física Geografia Ambiental ou Geografia e Ambiente In: MENDONÇA, F. e KOZEL, S. (org.) **Elementos de Epistemologia da geografia Contemporânea**. Curitiba: UFPR, 2002.

TORRES, E. C. **As Transformações Históricas e a Dinâmica Atual da Paisagem Nas Microbacias dos Ribeirões**: Santo Antonio - SP, São Francisco - PR e Três Barras - MS. 2003. 302 páginas. Tese (doutorado em Geografia) UNESP. Presidente Prudente, 2003.

TRICART, J. A Geomorfologia nos Estudos Integrados de Ordenação do Meio Natural. **Revista Boletim Geográfico**, IBGE, Rio de Janeiro, out./dez. 1976 – ano 34.

TRICART, J. Classificação ecodinâmica do meio ambiente. In: **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro: FIBGE, 1977.

VEIGA, J. E. da. **A Emergência Socioambiental**. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2007.

VICENTE, L. E. e PEREZ FILHO, A. Abordagem Sistêmica e Geografia. **Revista GEOGRAFIA**, Rio Claro, v. 28, n. 3, p. 323-344, set./dez. 2003.

WACHOWICZ, R. C. **OBRAGEROS, MENSUS E COLONOS**. 2. ed. Curitiba: Vicentina, 1987.

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

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

WIEGAND, M. C. Utilização do SIG na avaliação da Fragilidade potencial da Bacia Experimental de Aiuaba - BE A /C E. **Revista de Geologia**, Vol. 22, n. 2, 186 – 196, 2009.

YALUFF, 2006. Las dinámicas territoriales del Paraguay Oriental: configuraciones y movimientos actuales. **Revista de Población y Desarrollo** n. 31. UNFPA-FCE/UNA p: 51- 68.

ZANELLA, M.E; OLIMPIO, J. L. S; COSTA, M. C. L; DANTAS, E.W.C. Vulnerabilidade socioambiental do baixo curso da Bacia Hidrográfica do Rio Cocó, Fortaleza-CE. **Revista Sociedade e Natureza**, n. 25, v. 2, p. 317-332. 2013.