

GOT

REVISTA DE GEOGRAFIA E ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO
Journal of Geography and Spatial Planning

Nº 24, 31 de Dezembro de 2022
(Publicação semestral)



ISSN: 2182-1267 | DOI: dx.doi.org/10.17127/got/2022.24

NOME DA REVISTA / NAME OF THE JOURNAL

GOT - Geografia e Ordenamento do Território (n.º 24)
GOT – Geography and Spatial Planning Journal (nr. 24)

EDITOR / EDITOR

Fantina Tedim

EDITORES ADJUNTOS / ASSISTANT TO THE EDITOR

Lucio Cunha
José Alberto Rio Fernandes
Norberto Pinto Santos

COMISSÃO EDITORIAL / EDITORIAL BOARD

Alberto Gomes, Bumba Castro, Dirce Suetergaray, Eusébio Reis, Helena Pina, João Ferrão, Márcio Moraes Valença, Maria Encarnação Beltrão Sposito, Maria Goretti Tavares, Messias Modesto Passos, Miguel Padeiro, Noemi Maria Noémi Marujo, Ruben Lois, Sílvia Maria Lopes Monteiro, Thiago Allis.

ASSISTENTE EDITORIAL / EDITORIAL ASSISTANT

Marta Nestor
Thiago Monteiro

REVISORES DESTE NÚMERO / REVIEWERS OF THIS NUMBER

Andréa Zacharias, Antonio Hespanhol, Diogo Gaspar Silva, Fábio Rodrigo, Felisbela Martins, Francisco Marcuzzo, Humberto Yamak, Iván Tartaruga, João Sarmento, Lúcio Cunha, Madalena Cavalcante, Mário Vale, Messias Passos, Paulo Folharini, Pedro Chamusca, Rafael Xavier, Rossana Estanqueiro, Valerià Paul.

PERIODICIDADE / PERIODICITY

Semestral

ISSN

2182-1267

INDEXAÇÃO

- Latindex - Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe (911.37)
- SciELO Portugal
- DOAJ - Directory of Open Access Journals
- EBSCO Information Services
- Google Scholar: h-index – 5
- QUALIS Periódicos (Capes A2 - Arquitetura, Urbanismo e Design; Capes B1 - Geografia; Capes B1 - Sociologia; Capes B1 - Planeamento Urbano e Regional; Capes B1 - Administração pública e de empresas, ciências contábeis e turismo)
- Latin America & Iberian Database
- Publicly Available Content Database

WEBPAGE

<http://cegot.org/ojs/>
<http://www.cegot.pt>

CONTACTO / CONTACT

edição@cegot.org

TEDIM, FANTINA

CEGOT | Departamento de Geografia da Faculdade de Letras
da Universidade do Porto

Via Panorâmica s/n, 4150-564 Porto, Portugal

ftedim@letras.up.pt

Referência: Tedim, Fantina (2022). Editorial. Revista de Geografia e Ordenamento do Território (GOT), n.º 24 (dezembro). Centro de Estudos de Geografia e Ordenamento do Território, p. 2

Uma das vantagens da revista GOT é a diversidade temática e metodológica dos artigos que são publicados em cada número semestral.

Os oito artigos que constituem este número provêm fundamentalmente do Brasil, embora de estados diferentes, e abordam temáticas relacionadas com a dinâmica urbana, os impactos ambientais de ações urbana, a conservação do geopatrimónio, o espaço agrário e a formação de professores.

Três dos artigos publicados neste número focam-se sobre o espaço urbano brasileiro, mas com objetos distintos e casos de estudo em estados diferentes. Atualmente, cerca de 85% da população brasileira vive em áreas urbanas. O ritmo e a escala de crescimento da urbanização colocam desafios vários como pressão sobre o solo e os recursos naturais, habitação, sistema de transportes, serviços básicos e empregos (www.worldbank.org/en/topic/urbandevelopment/overview).

O artigo de Pereira, Itamar & Stephan aborda a expansão do espaço urbano de Conselheiro Lafaiete, Minas Gerais (Brasil) concluindo que o desenvolvimento desta cidade média tem sido marcado pela sua consolidação como polo de serviços e de comércio de impacto regional, com forte influência dos setores do mercado imobiliário e da construção civil.

Já a investigação realizada por Nascimento, Freitas & Nascimento critica as narrativas institucionais, técnicas e académicas dos processos vigentes de tomada de decisão em que assenta a produção de cidade. Propõem uma alternativa que se aproxima ao conceito de lugar, valorizando as narrativas dos próprios habitantes que são os construtores do espaço urbano.

Uma outra perspetiva de análise das dinâmicas urbanas é proposta pelo trabalho de Inojosa. Este autor discute como os sistemas de informação geográfica mudaram a forma de organizar

as informações do território e são fundamentais no desenvolvimento de cadastro geométrico. Tendo como caso de estudo a cidade de João Pessoa, capital da Paraíba (Brasil), o autor apresenta uma estrutura para desenvolvimento de um modelo OMT-G - Object Modeling Technique for Geographic Applications e discute as suas vantagens e potencialidades, nomeadamente na identificação e a diferenciação funcional de parcelas cadastrais.

Dois outros artigos focam-se no impacto sobre o ambiente e os ecossistemas de ações humanas relacionadas com a implantação de rodovias e de construção de empreendimentos para a produção de energia hidroelétrica. As infraestruturas rodoviárias têm sido fundamentais para o desenvolvimento económico do Brasil, mas a sua construção tem colocado vários problemas e desafios nomeadamente ambientais. Ribeiro, Vanzela, Tagliaferro & Mansano abordam os impactos ambientais causados pela construção da BR-242/TO no sudeste do Estado do Tocantins que com uma extensão de 262 km interliga os estados da Bahia, Tocantins e Mato Grosso (Brasil). Depois de identificarem problemas existentes, os autores demonstram que as ações de mitigação para a preservação do meio ambiente tomadas antes, durante e depois da obra, diminuíram os impactos ambientais e beneficiaram as comunidades na envolvente da rodovia.

Amorim, Passos & Amorim analisaram as transformações no uso do solo na raia divisória São Paulo/Paraná/Mato Grosso do Sul depois da formação dos lagos para a geração de energia de empreendimentos hidroelétricos. A sua investigação tem como objetivo verificar como as transformações na paisagem interferiram na cobertura vegetal e nas temperaturas superficiais. Os resultados mostraram um aumento das áreas com temperaturas mais elevadas e que a variabilidade espacial das temperaturas superficiais na área de estudo não depende apenas das transformações na paisagem.

O bioma Pampa é compartilhado pelo Brasil, Uruguai e Argentina cujos diferentes contextos legislativos têm levado à degradação da paisagem. A investigação realizada por Peixoto focaliza-se no Pampa brasileiro que está restrito ao Rio Grande do Sul e é o bioma com o mais baixo grau de proteção dentro do Sistema Nacional de Unidades de Conservação e o mais impactado, principalmente por atividades agro-silvo-pastoris. Contém, um valioso geopatrimónio cuja integridade ambiental e as medidas alternativas de conservação são discutidas no artigo de Peixoto. O autor advoga a necessidade de ser criado um marco legal da geodiversidade para ordenar o uso de forma sustentável.

Garcia & Flores focam-se na análise dos fatores geofísicos e determinismo económico na origem da agroexportação na América Latina. Identificam correlações entre a divisão internacional do trabalho, poder e configuração do espaço agrário. Introduzem o conceito de exotização da agricultura intertropical em que identificam duas aceções interdependentes.

Finalmente, no artigo de Martinha é feita uma análise dos planos de estudo do mestrado em ensino do 1.º ciclo e de Português e História e Geografia de Portugal no 2.º ciclo do ensino básico das diferentes instituições de ensino superior portuguesas que o lecionam. O objetivo é compreender a presença da Geografia e da Didática da Geografia nestes planos de formação de professores e a abordagem específica que fazem. A autora considera ser necessário aumentar um pouco o número de créditos dedicados à Geografia e à Didática através da oferta de unidades curriculares de Geografia nestes cursos de formação de professores.

Desde já se convida os leitores da GOT a submeterem textos científicos inéditos para o próximo número da GOT que será publicado em 30 de junho de 2023. Neste ano, no 2º trimestre de 2023 sairá um número especial da GOT dedicado ao 4º Encontro Internacional do CEGOT que decorreu no Porto, no passado mês de outubro.

PEREIRA, Ana Clara De Souza
Universidade Federal de Viçosa
Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas, Departamento de
Arquitetura e Urbanismo
36570-0759, Viçosa, Brasil
ANA.PEREIRA4@UFV.BR

STEPHAN, ÍTALO ITAMAR CAIXEIRO
Universidade Federal de Viçosa
Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas, Departamento de
Arquitetura e Urbanismo
36570-0759, Viçosa, Brasil
ITALOSTEPHAN@GMAIL.COM

A FORMAÇÃO DO ESPAÇO URBANO DE CONSELHEIRO LAFAIETE, MINAS GERAIS, BRASIL

The formation of the urban space of Conselheiro Lafaiete, Minas Gerais, Brazil

Referência: Pereira, Ana Clara de Souza; Stephan, Ítalo Itamar Caixeiro (2022). A FORMAÇÃO DO ESPAÇO URBANO DE CONSELHEIRO LAFAIETE, MINAS GERAIS, BRASIL. Revista de Geografia e Ordenamento do Território (GOT), nº 24 (dezembro). Centro de Estudos de Geografia e Ordenamento do Território, p. 05 - 28, [dx.doi.org/10.17127/got/2022.24.001](https://doi.org/10.17127/got/2022.24.001)

RESUMO

Neste artigo analisa-se o espaço intraurbano do município brasileiro de Conselheiro Lafaiete, classificado como uma cidade média, no período entre os anos de 1970 a 2018. A pesquisa possui caráter descritivo-exploratório e foi dividida em cinco etapas: embasamento teórico, caso de estudo, análise documental, produção cartográfica e entrevistas. Constatou-se que o processo de expansão urbana em Conselheiro Lafaiete é marcado pela sua consolidação como polo de serviços e de comércio da região, com forte atuação dos setores do mercado imobiliário e da construção civil. Contudo, não há uma aplicação eficaz da legislação urbanística; o planeamento e a fiscalização da ocupação do espaço urbano se fazem ineficientes e dão margem para um crescimento espontâneo e desordenado. As consequências dessas transformações refletem diretamente no espaço intraurbano e nos fenômenos ligados à modificação desses espaços.

Palavras-chave: espaço intraurbano, cidades médias, produção do espaço, Conselheiro Lafaiete/Minas Gerais.

ABSTRACT

This paper analyzes the space of the Brazilian municipality of Conlheiro Lafaiete, as a medium-sized city, in the period between 1970 and 2018. The research has a descriptive-exploratory character and was divided into five stages: theoretical basis, case study, document analysis, cartographic production and interviews. We found that the process of urban expansion in Conselheiro Lafaiete is marked by its consolidation as a service and commerce center in the region, with a strong presence in the real estate and civil construction sectors. However, there is no effective application of urban legislation; planning and supervision of the occupation of urban space become inefficient and give rise to spontaneous and disorderly growth. The consequences of these transformations reflect directly on the intra-urban space and on the phenomena linked to the modification of these spaces.

Keywords: intra-urban space, medium-sized cities, space production, Conselheiro Lafaiete/Minas Gerais.

1. Introdução

As transformações impulsionadas pelo processo de globalização, pelas novas dinâmicas produtivas, pela abertura da economia e pela inserção de uma sociedade em rede destacaram a importância do território e da urbanização que, apesar de evidenciar o poder de polarização das grandes aglomerações urbanas, atingiu toda a rede urbana e colocou em evidência as cidades médias a partir de meados da década de 1990 (CASTELLO BRANCO, 2006).

Com isso, observou-se, no período entre os anos de 1970 e 2000, um aumento progressivo das cidades médias, tanto em número quanto em população (CASTELLO BRANCO, 2006). Com isso, esses centros urbanos passaram a exercer funções administrativas e a oferecer diversos serviços e atividades (SANTORO et al, 2010).

Segundo Amorim Filho (2007), as cidades médias não são definidas apenas pelo porte demográfico. Os aspectos relacionados às suas funções e à localização geográfica, aos papéis que desempenham nas redes urbanas regional, nacional e internacional, têm sido

considerados tão importantes quanto o tamanho populacional na classificação das cidades médias.

Com o intuito de assimilar “as particularidades e singularidades da tendência geral de redefinição dos papéis das cidades médias brasileiras, a partir de uma nova divisão territorial do trabalho” (SPOSITO et al, 2007, p.59), caracteriza-se a cidade brasileira Conselheiro Lafaiete¹, localizada no estado de Minas Gerais, como cidade média. Essa caracterização acontece por meio de algumas particularidades presentes no município, como as atividades econômicas predominantes, seu papel influenciador na sua microrregião e pelos aumentos significativos da população nas últimas décadas superior às cidades de seu entorno.

Observada essa importância do estudo das cidades médias, o objetivo deste trabalho é analisar o espaço intraurbano de Conselheiro Lafaiete no período entre 1970 e 2018, e pretende contribuir para o entendimento da dinâmica da estrutura urbana de uma cidade média que polariza serviços e comércio em sua região, além de auxiliar estudos posteriores dentro dessa temática.

Esse manuscrito se justifica a partir do que Amorim Filho (2007) aborda em seu trabalho, que destaca a importância de estudar o espaço intraurbano de uma cidade média e conside como um dos atributos dessas cidades a diferenciação do espaço intraurbano em relação às demais cidades.

1.1 Metodologia

Para isso, a metodologia de trabalho deste manuscrito, que apresenta uma natureza descritivo-exploratória, foi dividida em 5 etapas: embasamento teórico, caso de estudo, análise documental, produção cartográfica e entrevistas.

O embasamento teórico foi realizado a partir do estudo dos agentes responsáveis pela produção do espaço urbano e dos conceitos de cidade média. Foram estudados autores como SANTOS, CORREA, CASTELLS, LEFEBVRE, LOJKINE, CARLOS, SPOSITO, entre outros.

¹ Conselheiro Lafaiete está localizada a 96km de Belo Horizonte, inserida na Mesorregião Metropolitana de Belo Horizonte e na Microrregião de Conselheiro Lafaiete.

O caso de estudo se deu pela caracterização do objeto de estudo, que é a cidade brasileira de Conselheiro Lafaiete, localizada no estado de Minas Gerais. Para isso, foi feita uma pesquisa sobre a história do desenvolvimento territorial do município e coletou-se dados populacionais (IBGE²), PIB (produto interno bruto), emprego e economia predominante.

As pesquisas documentais se deram por meio da análise de leis urbanísticas como o Plano Diretor de Conselheiro Lafaiete e sua Lei de Uso e Ocupação do Solo, assim como dos dados registrados pelo IBGE, CEDEPLAR e SEBRAE³.

A produção de mapas foi desenvolvida pelos softwares Illustrator e ArcGIS e foram utilizadas como base cartográfica imagens de satélites e mapas cadastrais disponibilizados pela prefeitura.

As entrevistas semiestruturadas foram escolhidas como técnica de coleta de dados em função de permitir abertura ao diálogo. Elas foram gravadas e transcritas *ipsis litteris*. Realizaram-se cinco entrevistas, aplicadas entre julho e agosto de 2018. Após a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UFV⁴, foram entrevistados 3 ex-prefeitos, o prefeito (com mandatos nos períodos de 2017-2020 e 2021-2024) e um incorporador imobiliário.

Dessa forma, este manuscrito foi organizado em 3 tópicos:

- A produção do espaço urbano e seus agentes, que apresenta uma análise do referencial teórico acerca desta temática;
- Conselheiro Lafaiete, MG: formação do município, em que apresenta uma breve história e evolução do caso de estudo;
- Caracterização e análise do espaço urbano de Conselheiro Lafaiete, que fará uma análise do processo de expansão urbana do município no período de 1970 a 2018 e sua legislação urbanística.

² Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

³ CEDEPLAR (Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional) e SEBRAE (Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas).

⁴ Universidade Federal de Viçosa.

2. A produção do espaço urbano e seus agentes

Um conceito básico é que o espaço constitui uma realidade objetiva, um produto social em permanente processo de transformação. O espaço impõe sua própria realidade; por isso a sociedade não pode operar fora dele (SANTOS, 2008, p. 67).

Conforme definiu Milton Santos (2006), o espaço é o conjunto de formas que demonstra as heranças que representam as sucessivas relações entre o ser humano e a natureza, a configuração territorial, a sociedade e a vida que as anima. Já o espaço urbano é o reflexo do acúmulo dos tempos, de ações presentes e pretéritas, que deixaram suas marcas sobrepostas nos aspectos espaciais atuais. Esses aspectos apresentam diferentes usos da terra, sendo esses: o centro da cidade; as áreas industriais, residenciais, comerciais e de serviços; os espaços de lazer e de convívio social, entre outros. Dessa forma, o espaço urbano é fragmentado e articulado, reflexo e condicionante social, um conjunto de símbolos e campo de lutas (CORRÊA, 2001).

Existem duas análises do espaço urbano apontadas por Castells: a concentração espacial de uma população, a partir de certos limites de dimensão e de densidade, e a difusão do sistema de valores, atitudes e comportamentos denominado “cultura urbana”. Porém, ambos os sentidos articulam o urbano à estrutura de uma sociedade, marcada por um sistema de classes sociais, um sistema político, um sistema institucional de investimento e um sistema de troca com o exterior (CASTELLS, 2011).

Lefebvre (1993) afirma que o processo de industrialização impulsionou diversas transformações na sociedade, apesar de as cidades preexistirem a ela. Considerar o espaço urbano enquanto estrutura social demanda analisar sua formação pelos elementos do sistema econômico, político e ideológico, assim como pelas combinações e práticas sociais que derivam dele (CASTELLS, 2011).

No espaço urbano, existem relações que são estabelecidas entre agentes sociais, escala e produção do espaço. Corrêa (2000) enumera diferentes agentes sociais responsáveis pela produção do espaço urbano: os proprietários dos meios de produção, os proprietários

fundiários, os promotores imobiliários, o Estado e os grupos sociais excluídos, os quais são compostos por interesses, estratégias e práticas espaciais que acarretam disputas entre eles e em outras parcelas da sociedade. De acordo com o referido autor:

- Os proprietários dos meios de produção são grandes consumidores do espaço, devido à proporção das suas atividades. Necessitam de terrenos baratos que atendam a requisitos locacionais apropriados às atividades de suas empresas e interferem diretamente na localização de outros usos da terra;

- Os proprietários fundiários buscam arrecadar a maior renda fundiária das suas propriedades, de maneira que tenham a maior arrecadação possível. Interessam-se mais pelo valor de troca da terra e não no seu valor de uso. Usualmente, incorporam novas áreas ao espaço urbano, por intermédio de modificações no zoneamento do solo;

- Os promotores imobiliários são os agentes responsáveis, total ou parcialmente, pela incorporação, financiamento, construção e comercialização do capital-mercadoria em capital-dinheiro acrescido de lucro;

- O Estado tem uma atuação complexa e variável na organização espacial da cidade. Essa atuação acontece por meio da produção de legislações de ordenamento territorial, controle do preço das terras, impostos fundiários e imobiliários, investimentos públicos, organização de mecanismos de créditos à habitação, produção industrial, entre outros;

- Os grupos sociais excluídos, aqueles que não possuem renda suficiente para adquirir um imóvel ou para pagar aluguel de uma habitação de qualidade. Esses se tornam agentes produtores do espaço, porque apenas lhes restam como opção de moradia as favelas, os cortiços, os sistemas de autoconstrução e os conjuntos habitacionais.

Uma característica comum aos proprietários dos meios de produção, aos promotores fundiários e aos promotores imobiliários é o acesso à renda da terra. Esses grupos agem com diferentes estratégias que representam seus interesses dominantes e que são compostos por uma retórica ambígua, permitindo infrações de acordo com os interesses individuais do agente preponderante (CORRÊA, 2000).

O mercado imobiliário abrange diversos atores que realizam financiamentos, incorporações, construções e transformação do capital-mercadoria em capital-dinheiro, acrescido de lucro. A estratégia dos promotores imobiliários é, majoritariamente, aumentar suas taxas de lucro, por meio de habitações, com alto preço de venda, o que resulta na intensificação da exclusão das classes populares (CORRÊA, 2001).

Para Lojkin (1981), o controle da propriedade do solo por intermédio do Estado e a desvalorização da renda da terra tendem a permitir ao capital produtivo que seja investido no setor imobiliário, sem se defrontar com o obstáculo fundiário. Em decorrência desse processo, vigora-se no espaço urbano a lógica do valor de troca sobre o valor de uso (CARLOS, 2011). Carlos (2011) afirma que a produção do espaço se incorpora à lógica da produção capitalista, que transforma toda produção em mercadoria.

O forte dinamismo do mercado imobiliário vem gerando transformações no espaço urbano das cidades. Crescem, exponencialmente, o número de novas construções e de lançamentos, a procura por novas áreas por parte dos construtores e incorporadores, assim como os preços atingidos. Esse processo estabelece novas dinâmicas e conformações socioespaciais, trazendo transformações significativas nas cidades, o que resulta em conflitos e em contradições (CARLOS, 2011). Dado esse processo, a renda da terra deixa de ser um obstáculo e se torna uma significativa fonte de lucro para o capital imobiliário, “cuja reprodução básica assentava-se apenas sobre a mais-valia extraída dos trabalhadores da construção civil” (CARLOS, 2011, p.21).

Dessa forma, a configuração socioespacial da cidade se forma, em grande parte, devido à atuação dos diferentes setores imobiliários, que demandam por terra para o desenvolvimento de suas atividades e para a valorização dos seus capitais, por meio da utilização e da transformação do solo.

Como se pode observar, existem diversos processos relacionados à produção do espaço urbano. A compreensão da bibliografia referente a esses processos e a atuação dos seus agentes – mercado imobiliário e Estado – servirá como base para análise do município de Conselheiro Lafaiete.

A cidade no sistema capitalista é o cenário do acontecimento de diversos processos sociais e económicos. Estes processos relacionados à produção espaço constituem funções e formas espaciais, isto é, criam atividades e suas materializações, cuja distribuição espacial constitui a própria organização espacial urbana. A organização urbana refere-se à ordenação espacial do tecido urbano e o modo no qual ele é produzido (SPOSITO, 2001).

O espaço apresenta uma estrutura que estabelece o eixo sobre o qual a cidade se desenvolve, relacionando-se com o ambiente urbano. Para Corrêa (2000, p. 7), a configuração urbana consiste no “conjunto de diferentes usos da terra justapostos entre si”. Esses usos delimitam espaços na cidade tais como: “o centro da cidade, local de concentração de atividades comerciais, de serviço e de gestão; áreas industriais e áreas residenciais, distintas em termos de forma e conteúdo social; áreas de lazer; e, entre outras, aquelas de reserva para futura expansão”. De acordo com o autor, o conjunto de usos da terra caracteriza a organização espacial da cidade ou simplesmente o espaço urbano fragmentado.

Villaça (2001) explica que o espaço intraurbano é formado, sobretudo, pelas condições de deslocamento do ser humano, seja na forma de portador da mercadoria força de trabalho, seja enquanto consumidor. O autor afirma que é por meio desses deslocamentos que se forma o grande poder estruturador das áreas comerciais e de serviços, a começar pelo próprio centro urbano, visto que elas geram e atraem a maior parcela de deslocamentos, pois acumulam os deslocamentos da força de trabalho e consumo (VILLAÇA, 2001).

No espaço intraurbano, existem relações que são estabelecidas entre agentes sociais, escala e produção do espaço. A produção do espaço é “decorrente da ação de agentes sociais concretos, com papéis não rigidamente definidos, portadores de interesses, contradições e práticas espaciais” (CORRÊA, 2001, p.41).

Amorim Filho (2007) destaca a importância de estudar o espaço intraurbano de uma cidade média e considera como um dos atributos dessas cidades a diferenciação do espaço intraurbano em relação às demais cidades. Apesar das diferenças e das particularidades de cada uma, é importante constatar que há uma tendência observada nas cidades médias para um padrão morfológico-funcional.

Nota-se que diversas variáveis são consideradas para caracterização das cidades médias. As cidades médias apresentam particularidades, visto que o conceito não se vincula apenas à classificação por porte demográfico (CORRÊA, 2017). Sua especificidade está ligada a um conjunto de características relacionadas ao tamanho da sua população, às funções urbanas exercidas e à organização do seu espaço intraurbano, fazendo com que esses aspectos, juntos, evidenciem “a unidade da cidade como ponto funcional de uma dada rede urbana e como organização, em outra escala, do espaço interno” (CORRÊA, 2017, p. 25). Logo, as funções intermediárias desempenhadas pelas cidades e a posição geográfica são tão importantes quanto a demografia para caracterização das cidades médias (AMORIM FILHO, 2007).

Sposito (2007) ressalta que as cidades médias comandam uma região e a polarizam. Essas cidades, em função do tipo de atividades que possuem e das lideranças que representam, são capazes de se desenvolver e exercer um papel político, econômico e social de crescimento para toda uma região (SPOSITO, 2007).

Sposito (2001) destaca que as cidades médias passaram a ser também espaço de produção, no sentido literal do termo. Deste modo, nota-se que as transformações geradas pelo capitalismo contemporâneo, as mudanças dos fluxos demográficos, as demandas por novos espaços de produção e consumo, entre outros fatores, consumaram a transformação da rede urbana brasileira e, conseqüentemente, o espaço urbano das cidades (SPOSITO, 2001). Sposito destaca ainda que o avanço tecnológico, especialmente nas comunicações, ao permitir a desintegração entre os centros de tomada de decisão e os centros produtivos, abre novos panoramas locais para as cidades médias.

Observa-se, também, uma ampliação das articulações espaciais nas cidades médias, visto que recebem investimentos decorrentes da desconcentração da atividade produtiva e se transformam em pontos de consumo regional, centralizando a localização de empresas comerciais e de serviços de médio e grande porte, numa escala interurbana (SPOSITO et al, 2015).

Além disso, com a qualificação dos meios de transporte e das rodovias, os consumidores estão dispostos a percorrer distâncias maiores, conseqüentemente, aumentando as áreas de abrangências dessas cidades médias. Considera-se que nas últimas décadas as cidades médias

passaram por importantes transformações ligadas à implantação de novos serviços,

“[...] sobretudo os logísticos, de informação, de comunicação, de transportes, de educação e de turismo. Assim sendo, apareceram como alternativa de moradia, por oferecerem melhores condições e qualidade de vida em relação às áreas metropolitanas” (SPOSITO et al, 2007, p. 52).

Essas diferenças e particularidades na classificação das cidades médias variam também de acordo com o país em que se está analisando. No Uruguai, por exemplo, uma cidade média é caracterizada como um aglomerado intermediário, em que são necessários dois critérios de contiguidade e proximidade para sua classificação: cada aglomerado urbano se integra com os centros funcionais (especificados pelo INE⁵) e que constituem operacionalmente uma unidade, agregando-se a ela para a cidade central qualquer outra localidade ou ocupações de áreas urbanas em um raio de 6 quilômetros da principal centralidade (MARTINÉZ; MACCHIO, 2018).

3. Conselheiro Lafaiete, MG: formação do município

Conselheiro Lafaiete é uma das cidades mais antigas de Minas Gerais e está localizada a 96 km da capital Belo Horizonte. Faz parte da Região Geográfica Intermediária de Barbacena⁶, da Região Geográfica Imediata de Conselheiro Lafaiete⁷ e está inserida no Arranjo Populacional de Conselheiro Lafaiete⁸ (Figura 1). Assim como algumas cidades mineiras, o município teve

⁵ Instituto Nacional de Estatística - Uruguay.

⁶ “As Regiões Geográficas Intermediárias organizam o território, articulando as Regiões Geográficas Imediatas por meio de um polo de hierarquia superior diferenciado a partir dos fluxos de gestão privado e público e da existência de funções urbanas de maior complexidade” (IBGE, 2017).

⁷ “As Regiões Geográficas Imediatas têm na rede urbana o seu principal elemento de referência. Essas regiões são estruturadas a partir de centros urbanos próximos para a satisfação das necessidades imediatas das populações, tais como: compras de bens de consumo duráveis e não duráveis; busca de trabalho; procura por serviços de saúde e educação; e prestação de serviços públicos [...]” (IBGE, 2017). A Região Geográfica Imediata de Conselheiro Lafaiete abrange 21 cidades.

⁸ De acordo com o IBGE (2016), um arranjo populacional é o agrupamento de dois ou mais municípios onde há uma forte integração populacional devido aos movimentos pendulares para trabalho ou estudo, ou devido à contiguidade entre as manchas urbanizadas principais. O arranjo populacional de Conselheiro Lafaiete abrange as cidades de Congonhas, Conselheiro Lafaiete, Jeceaba, Ouro Branco, Queluzito e São Brás do Suaçuí (IBGE, 2016).

sua origem no final do século XVII, ligada ao início da exploração do ouro. O arraial foi fundado para se tornar ponto de apoio para os mineradores de Ouro Preto, Ouro Branco, Mariana, Sabará e outros locais (ALMEIDA, 2012).

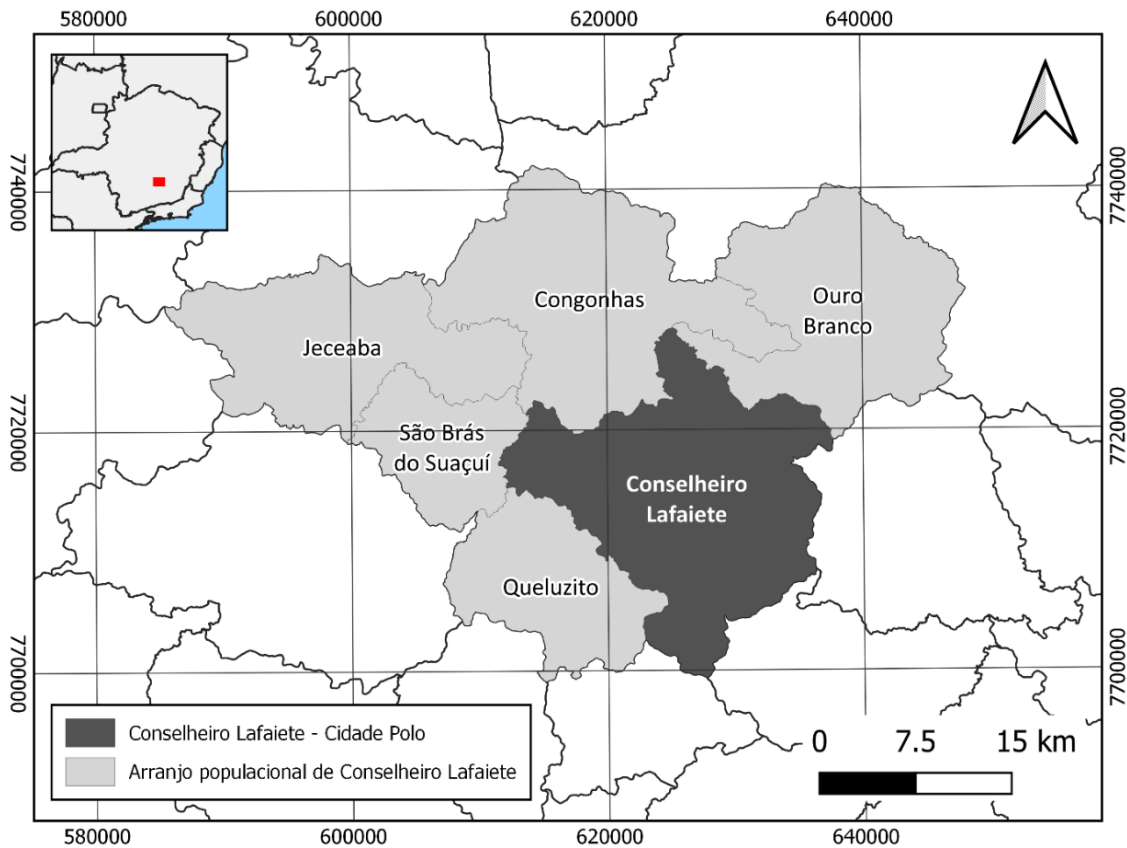


Figura 1 – Localização de Conselheiro Lafaiete no Arranjo Populacional.
Fonte: elaborado pela autora (2020).

Considera-se que, com o aumento dos fluxos populacionais ligados ao ciclo do ouro em Minas Gerais, Conselheiro Lafaiete tenha sido um dos mais importantes locais de pouso para viajantes e armazenamento de mercadorias. Diferente das localidades especializadas na extração de ouro, Conselheiro Lafaiete teve como base econômica, desde a primeira configuração da rede urbana do Alto Paraopeba, a atividade comercial. Ressalta-se que, mesmo com a vocação comercial do núcleo, também existia extração aurífera, ainda que em menor quantidade e relevância quando comparada a outros núcleos da época na região (CEDEPLAR, 2010).

A implantação da linha férrea, em 1883, e a construção de um ramal direcionado a Ouro Preto incentivaram a instalação de mineradoras (CEDEPLAR, 2010). Entende-se que a exploração de manganês, no entorno do núcleo urbano, ocorrida na transição entre os séculos XIX e XX,

marcou um primeiro processo de inserção da mineração de ferro e de manganês em larga escala na região, visto que atraíram empresas estrangeiras para o local (SANTOS, 2008).

Além disso, pelo fato de ser a cidade mais bem equipada da região em termos de infraestrutura e pela intensificação do processo industrial no século XX, diversas mineradoras e siderúrgicas se instalaram no seu entorno. Desse modo Conselheiro Lafaiete se tornou, novamente, ponto de apoio para as cidades vizinhas. Atrelado a isso, a partir da década de 1970, iniciou-se a construção da siderúrgica Açominas (atualmente Gerdau), o que modificou o cenário econômico do município e da região. Nesse período, Conselheiro Lafaiete havia perdido posição na produção industrial, como reflexo do processo de desativação do transporte ferroviário, que dava suporte na produção e no transporte de equipamentos (CEDEPLAR, 2010).

A partir da década de 1980, Conselheiro Lafaiete se consolidou como polo voltado à prestação de serviços. Associado a essas atividades, foram instalados, de maneira progressiva, estabelecimentos comerciais e estabelecimentos ligados à educação de nível superior e à saúde. Com o desenvolvimento e com a consolidação desse polo, os principais municípios da região do Alto do Paraopeba – Conselheiro Lafaiete, Ouro Branco e Congonhas – passaram a integrar suas funções, sendo Congonhas um polo minerário; Ouro Branco um polo industrial e Conselheiro Lafaiete um polo comercial e de serviços (SOUZA, 2010).

Nota-se que esses são os três municípios que dispõem dos maiores indicadores socioeconômicos na região. Contudo, evidencia-se uma polarização de Conselheiro Lafaiete em relação aos outros municípios da região. Atribui-se isso a posição geográfica central do município, aos serviços oferecidos e ao seu sistema rodoviário, formado pelas rodovias BR 040, MG 129 e MG 482.

4. Caracterização e análise do espaço urbano de Conselheiro Lafaiete

Para Sposito (2001), na década de 1970, evidenciou-se a crise do modelo fordista de produção. A decadência desse modelo resultou em um longo processo de reestruturação dos setores econômicos e transformou os setores social e político, devido a mudanças no trabalho

e nas formas de atuação dos Estados. Segundo o autor, governos e empresas adotaram medidas de adaptação ao contexto econômico do período, o que ocasionou um processo de reestruturação, reconhecido por alguns estudiosos como um regime de acumulação flexível.

Como reflexo desse regime de acumulação, Conselheiro Lafaiete atraiu, a partir da década de 1970, um considerável número de migrantes no âmbito microrregional (CEDEPLAR, 2010). Com o surgimento da indústria de alta tecnologia, houve a introdução de uma nova lógica de localização industrial (MENDES, 2011). Desse modo, o processo produtivo pode ser separado em diferentes espaços, uma vez que, por meio da melhoria nos fluxos das telecomunicações e da acessibilidade, tornaram-se possíveis a integração e a comunicação eficiente entre diversos setores da indústria.

A presença de empresas mineradoras e siderúrgicas, tais como Vale, MRS Logística, Gerdau, Companhia Siderúrgica Nacional (CSN) e Vallourec Sumitomo Tubos do Brasil (VSB) nas cidades vizinhas de Ouro Branco, Congonhas e Jeceaba, representa a influência da atividade industrial na economia local. Apesar de essas empresas estarem estabelecidas em cidades próximas a Conselheiro Lafaiete, um grande número da mão de obra empregada nas mesmas reside no município.

De acordo com a Fundação João Pinheiro - FJP⁹ (2018), no período entre os anos 2000 e 2010, em todos os municípios de Minas Gerais com taxas de crescimento populacional acima da média, verificaram-se também saldo líquido migratório positivos (SLM), excetuando-se Barbacena, Nazareno e Carandaí. Os maiores SLM foram observados para Conselheiro Lafaiete (3 mil pessoas) e Ouro Branco (2 mil pessoas). Respectivamente, as taxas de crescimento populacional desses municípios foram de 1,3% e 1,5% ao ano (FJP, 2010). No ano de 2010 a população de Conselheiro Lafaiete atingiu 116.512 habitantes.

Segundo censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), nesse mesmo período entre 2000 e 2010, 11.892 residentes de Conselheiro Lafaiete, equivalente a 10,2% da população da cidade, exerciam o trabalho principal em outros municípios, dos quais: 3.467 pessoas em indústrias de transformação e 2.344 pessoas em indústrias extrativas. Em contrapartida, ao analisar o número de residentes empregados no próprio município, 3.235

⁹ Instituição de pesquisa e ensino do Governo do Estado de Minas Gerais.

peças se encontravam vinculadas à indústria de transformação e 581 à indústria extrativa.

Dessa forma, observa-se que grande parcela dos funcionários de indústrias de transformação e de indústrias extrativas sediadas nas cidades vizinhas escolhe Conselheiro Lafaiete para residir, o que evidencia a presença de movimentos pendulares¹⁰ entre as cidades da região. Essa preferência demonstra o papel do município de cidade dormitório, mas dotado de outros serviços de qualidade, como saúde, lazer, educação, bem como de um comércio diversificado, com grandes magazines e com franquias, característicos de cidades médias. Dessa forma, observou-se que, desde os anos 1980, o espaço urbano de Conselheiro Lafaiete vem se complexificando e se expandindo.

Para compreender esse processo, foram realizadas entrevistas semi-estruturadas com o prefeito e ex-prefeitos do município e um incorporador imobiliário. Essa escolha se deu de acordo com a teoria apresentada por Correa (2000) na primeira seção deste manuscrito, em que o autor elenca os principais agentes da produção do espaço urbano. Contudo, os principais agentes atuantes em Conselheiro Lafaiete são o mercado imobiliário e Estado, o que justifica a escolha para as entrevistas.

Todos os entrevistados afirmaram que a implantação da indústria Açominas foi o marco significativo para o aumento populacional, para o surgimento de novos bairros, para o desencadeamento de novas empresas de diversos portes na região, as quais ampliaram sua escala de produção. Eles declararam que os municípios Ouro Branco e Congonhas não apresentavam, à época, uma infraestrutura para recepcionar o intenso fluxo de pessoas, o que tornou Conselheiro Lafaiete o local mais procurado para habitação pelos funcionários das indústrias.

Nesse período, a gestão municipal fez novos investimentos em Conselheiro Lafaiete, o que incentivou o crescimento do município e seu papel de polo regional. Em entrevista, um dos ex-gestores declarou que, na década de 1980, foi implantada a Delegacia de Ensino Regional, a qual, abrange, atualmente, mais 18 municípios. Foi construído o Pronto Socorro Municipal,

¹⁰ Atribui-se como movimento pendular, genericamente, o movimento realizado por um conjunto de indivíduos que se desloca entre um núcleo urbano em que se localiza seu domicílio e outro onde trabalha ou estuda, determinado conforme quesito dos Censos Demográficos brasileiro. Essas unidades espaciais normalmente são municípios relativamente próximos e envolvem, na sua maioria, deslocamentos curtos (LOBO et al, 2016).

o qual se transformou, posteriormente, no espaço de atendimento do SUS¹¹; foi instalada a Delegacia de Polícia Regional, a qual atendia e ainda atende diversos municípios da região; entre outros.

Em meados da década de 1990, houve uma sequência de demissões nas indústrias e nas mineradoras da região, causadas por diversos fatores, sendo um deles a produção, em vários países, de minério mais barato do que as mineradoras da região. Aliado a isso, o município sofreu uma alta no preço dos aluguéis, devido à demanda por moradia, ocasionada por trabalhadores que vieram de outras cidades para Conselheiro Lafaiete. Uma outra consequência das demissões ocorridas no período foi o desenvolvimento do comércio na cidade, gerado por funcionários demitidos que ali abriram diversos estabelecimentos comerciais.

Desde esse período, Conselheiro Lafaiete acolhe instituições de ensino de níveis técnico e superior, tanto do setor público quanto privado, que estimulam o desenvolvimento do município, assim como as atividades industriais, comerciais, de lazer e de saúde. Esse fator intensificou a migração na região, uma vez que grande parte dos funcionários e dos estudantes dessas instituições residem em Conselheiro Lafaiete.

Com base nos estudos realizados por Lobo et al (2016) sobre mobilidade pendular nas microrregiões de Minas Gerais, as microrregiões que mostram maior intensidade nesses movimentos correspondem a um grupo reduzido de regiões mais urbanizadas e industrializadas, localizadas na área central do estado, que são o entorno de Belo Horizonte, as Microrregiões de Ipatinga e Conselheiro Lafaiete.

Conselheiro Lafaiete, analisada sob o modelo morfológico-funcional de Amorim Filho (2007), apresenta um centro complexo que ultrapassa os limites locais e cria uma relação com os centros urbanos de menor escala da região. Desde sua consolidação como um polo regional de serviços e de comércio, foram implantados na cidade, mais especificamente no centro, diversos pontos comerciais¹²; diversos bancos¹³; a rodoviária está localizada no centro; o

¹¹ SUS: Sistema Único de Saúde - denominação do sistema público de saúde brasileiro.

¹² Como Casas Bahia, Magazine Luiza, Ponto Frio, Ricardo Eletro, Rede Eletroson; diversas franquias como Cacau Show, Subway, Bob's, Carmen Steffens, O Boticário, Pernambucanas, Arezzo, Itapuã Calçados, Drogeria Araújo, entre outras.

¹³ Como Banco do Brasil, Bradesco, Itaú, Sicoob e Santander.

mesmo está equipado com inúmeros bares, restaurantes, lanchonetes, cafeterias e uma universidade; entre outros. É possível observar, na Figura 2, como esses serviços estão localizados no centro da cidade. Ainda sob a ótica morfológica-funcional de Amorim Filho (2007), Conselheiro Lafaiete apresenta diversos subcentros que atendem às necessidades da população local.



Figura 2 - Principais lojas e franquias no centro de Conselheiro Lafaiete.
Fonte: organizado pela autora (2019).

Esses fatos corroboram as análises de Sposito et al (2007), as quais demonstram que Conselheiro Lafaiete é uma cidade média. Essa definição é confirmada devido à reestruturação produtiva, especialmente pelo processo de redistribuição espacial das atividades industriais (SPOSITO et al, 2007). Conselheiro Lafaiete foi beneficiada, visto que se tornou local de atração de indústrias e polo intermediário para o armazenamento de distribuição de produtos, ao gerar relações econômicas em escala que ultrapassam a regional, ao combinar “áreas e eixos, e continuidade com descontinuidade territorial” (SPOSITO et al, 2007, p.51).

Desse modo, observa-se que o município obteve aumentos em diversos setores, relacionados a processos de concentração espacial da população da região (mercado consumidor e força de trabalho), meios de produção e proximidade da matéria-prima. Conselheiro Lafaiete

creceu muito, com isso, complexificou-se a economia, de modo a mudar a divisão social do trabalho no município. Com isso, atualmente o setor terciário é o principal responsável pela economia de Conselheiro Lafaiete, que em 2017 apresentou um PIB de R\$16.691,00, IDHM¹⁴ de 0,76 no ano de 2010 e salário médio mensal de 2 salários mínimos em 2018.

O que se pode observar é que para que determinada localidade seja interessante sob a ótica de investimentos de capitais em diversas atividades, especialmente as terciárias, há necessidade explícita de certa densidade de consumidores. Nessa perspectiva, Conselheiro Lafaiete apresenta-se como um espaço oportuno para alocação de investimentos, mediante seu papel no que diz respeito à oferta de bens e serviços aos habitantes de sua área de influência.

Esse processo intensifica o papel de Conselheiro Lafaiete enquanto espaço de consumo, tanto local quanto regional, reforçando a intermediação e a centralidade da cidade. Dessa forma, a rede urbana e os papéis desempenhados pelo município, como nós de intermediação das relações, devem ser analisados em todas as suas perspectivas empíricas e teóricas, devido às intensas mudanças no sistema de acumulação do modo capitalista de produção.

Nota-se, então, que a funcionalidade de Conselheiro Lafaiete, enquanto centro de serviços terciários a coloca num patamar de cidade média. A influência que essas funções exercem sob seu espaço microrregional são características que acentuam e atualizam o papel de Conselheiro Lafaiete na rede urbana.

4.1. O processo de expansão urbana

Diante dos fatos apresentados no item anterior, observou-se em Conselheiro Lafaiete o aparecimento de fenômenos urbanos usualmente presentes em cidades maiores, mencionados no capítulo anterior, como a especulação imobiliária, a verticalização da área central, o surgimento de bairros e de loteamentos de diferenciação socioeconômica, além da intensificação do trânsito. Com isso, o município passou a apresentar diversos problemas que vêm se acentuando, devido às brechas encontradas nas leis municipais. Na Figura 3, pode-se

¹⁴ Índice de Desenvolvimento Humano Municipal. O IDHM é uma medida composta de indicadores de três dimensões do desenvolvimento humano: longevidade, educação e renda. O índice varia de 0 a 1. Quanto mais próximo de 1, maior o desenvolvimento humano.

observar o processo de verticalização presente na área central do município.



Figura 2 - Fotografia da área central de Conselheiro Lafaiete.
Fonte: Vertente das Gerais¹⁵ (2020). Autoria desconhecida.

Com o aumento populacional, surgiram novos bairros em Conselheiro Lafaiete. De acordo com Silva (2011), a expansão urbana é controlada pelos interesses imobiliários, que exercem pressão sobre a gestão municipal, responsável pelo controle do parcelamento, pelo uso e pela ocupação do solo.

O processo de expansão urbana se efetivou sem uma legislação de parâmetros para a abertura de loteamentos. Isso configurou um espaço urbano marcado por descontinuidade territorial que, de acordo com Sposito (2007), é marcado por espaços vazios, assim como acontece no território de Conselheiro Lafaiete.

Por não possuir barreiras naturais significativas, Conselheiro Lafaiete se expande em todas as direções, além da da linha férrea que atravessa a área urbana de sul a norte, assim como a rodovia BR 040. Porém, algumas áreas são mais valorizadas, devido à instalação de alguns equipamentos urbanos. Como consequência, há o crescimento da especulação imobiliária e observa-se vazios urbanos e uma expansão ao sul, que ultrapassa os limites do perímetro urbano.

De acordo com os entrevistados, no período da década de 1980, não havia legislação

¹⁵ Disponível em: <http://www.vertentesdasgerais.com.br>.

urbanística para demarcação de zoneamentos e de parâmetros urbanísticos, somente uma legislação voltada à implantação de novos loteamentos; com isso, não se cobrava dos empreendedores uma infraestrutura mínima. Bastava entregar os loteamentos somente com esgoto e com pavimentação com cascalho, em troca da oferta de lotes.

Sposito (2006) afirma que a realização de loteamentos como principal forma de produção territorial urbana não trata de uma somatória de pequenas iniciativas de definição de usos de solo pelos proprietários fundiários das parcelas de terra, ou por seus arrendatários. Pelo contrário, sucede de iniciativas planejadas, compostas por várias ações que resultam em empreendimentos em curto espaço de tempo.

Como se pôde analisar, as transformações espaciais decorrentes do processo de crescimento de Conselheiro Lafaiete resultaram em uma urbanização marcada por impactos negativos sobre o espaço urbano e para o meio ambiente. Esse fato não foi acompanhado de políticas públicas e de legislações capazes de amenizar as consequências do processo de urbanização. Além disso, gerou a necessidade da instituição de instrumentos jurídicos de controle mais restritivos relacionados ao uso do solo, os quais foram criados somente mais tarde, com a elaboração do Plano Diretor (2010), a Lei de Uso e Ocupação do Solo (2011) e a Lei sobre Loteamentos Urbanos, Loteamentos Fechados, Desmembramentos e Arruamentos (2011).

Após Conselheiro Lafaiete passar por um *boom* populacional a partir da década de 1980¹⁶, em seguida sofrer com as altas taxas de desemprego e com o elevado preço do aluguel, na década de 1990, a economia reaqueceu no final da primeira década do século XXI. Os empregos nas indústrias e nas mineradoras voltaram à tona, e o mercado imobiliário necessitou atender a demanda.

De acordo com a única entrevista alcançada com um incorporador imobiliário do município, que está há 20 anos no mercado, o que gerou esse reaquecimento do mercado imobiliário foi o aumento dos empregos na região. De acordo com o entrevistado, Conselheiro Lafaiete passava por um processo de estagnação do mercado imobiliário e com maior demanda do município por habitações de interesse social.

¹⁶ Conselheiro Lafaiete tinha uma população de 72.438 habitantes em 1980 e atingiu 102.836 habitantes no ano 2000 (IBGE, 2010).

4.2. Legislação urbanística de Conselheiro Lafaiete

A única lei de ordenamento territorial antes da aprovação do Plano Diretor era o Código de Obras, criado em de 1957, o qual teve a revisão de alguns artigos em 2004. Desse modo, observa-se que persiste uma lei obsoleta, escrita em uma época em que a população do município era muito menor que a atual e que apresenta parâmetros generalizados, sem zoneamento ou outra especificação.

Dessa forma, o município expandiu-se com um mínimo arcabouço técnico e legislativo e sem um planeamento urbano adequado. Embora a aprovação do Plano Diretor fosse obrigatória desde a Constituição Federal de 1988 e exigida pelo Estatuto da Cidade (BRASIL, 2001), o plano só foi aprovado em 2010, quando a população já havia ultrapassado os 110 mil habitantes.

A primeira versão do Plano Diretor de Conselheiro Lafaiete foi elaborada no ano de 1999, contudo nunca saiu da “gaveta”. Foi somente no ano de 2010 que se instaurou sua nova versão, porém elaborada na Câmara Municipal a portas fechadas, de acordo com entrevista cedida por um ex-gestor do município.

O setor encarregado para cuidar de assuntos relacionados ao Plano Diretor é a Secretaria de Planejamento, cujo secretário acumula a Secretaria de Obras e Meio Ambiente, prejudicando o acompanhamento e fiscalização relacionados às questões urbanas do município. Além dessas funções, é de responsabilidade da Secretaria de Planejamento lidar com a aplicação das normas de zoneamento, parcelamento e, em especial, o Plano Diretor (e de sua revisão).

O Plano Diretor de Conselheiro Lafaiete apresenta um pequeno percentual de dispositivos autoaplicáveis, visto que é composto por 165 artigos, dos quais 27 são considerados autoaplicáveis e, destes, somente 13 foram aplicados, sendo eles: os Planos de Circulação Viária e de Limpeza Urbana, a criação do Conselho Municipal de Desenvolvimento Urbano, a exigência do Estudo de Impacto de Vizinhança, a regularização fundiária e os demais relacionados ao ordenamento territorial. Dessa forma, constatou-se que o Plano apresenta dispositivos que não tiveram prazos cumpridos e nem suas determinações requeridas, além de depender de regulamentações posteriores não efetivadas.

Dentre outros aspectos, o Plano prevê sua revisão a cada 5 anos, e somente em 2021 que se iniciaram as reuniões para sua revisão. Além disso, um dos princípios fundamentais citados no Plano é a participação popular como instrumento de construção da cidadania, contudo, não aconteceu participação popular na sua elaboração, mostrando uma divergência antes mesmo da sua criação.

O Plano trata, em diversos artigos, de assuntos relacionados à Lei de Uso e Ocupação do Solo, que tem como objetivos principais orientar o crescimento da cidade e garantir uma densidade equilibrada entre população, equipamentos urbanos e comunitários, infraestrutura e serviços urbanos. O Plano não estabeleceu prazo para a criação da Lei de Uso e Ocupação do Solo, todavia a mesma foi implementada no ano de 2011 e revisada em 2015, com a realização de diversas reuniões públicas. Sua revisão resultou na alteração de alguns parâmetros construtivos, como taxas de ocupação, afastamentos, coeficientes de aproveitamento, gabarito, entre outros.

Nota-se que a gestão do espaço urbano se reduziu a um processo controlado pela classe empresarial, ocasionando muitas vezes o atropelamento das regras urbanísticas em prol da geração de riquezas e atração de investimentos para a iniciativa privada. Além disso, a maior parte do Plano Diretor institui políticas públicas e diretrizes que na prática não foram cumpridas ou aplicadas pelo poder público. Dessa forma, compromete-se o desenvolvimento de Conselheiro Lafaiete, visto que o ordenamento territorial se fundamenta em legislações defasadas em relação ao panorama atual ou não foram criadas. Com isso, o planejamento e a fiscalização do espaço urbano tornam-se ineficientes e criam margem para o desenvolvimento de um crescimento espontâneo, que prejudica o desenvolvimento sustentável do município.

Esse é o retrato da realidade do planejamento urbano de Conselheiro Lafaiete, que se repete em diversos municípios brasileiros (STEPHAN et al, 2012). Para que haja uma mudança no quadro atual é preciso uma gestão eficiente, uma revisão do Plano Diretor com dispositivos e instrumentos autoaplicáveis e com uma política específica sobre planejamento regional, política que também deve estar presente na legislação dos outros municípios.

5. Considerações finais

Diante da análise aqui desenvolvida, verificou-se que o processo de expansão urbana e de consolidação enquanto cidade média de Conselheiro Lafaiete, desde os anos 1970, foi marcada pela atuação dos agentes do mercado imobiliário e da construção civil, orientado por interesses privados, sem que houvesse um ordenamento territorial planejado pelo Estado, o que acarretou em problemas como densidade demográfica incompatível com a infraestrutura do município e fragmentação do tecido urbano, em consequência da supervalorização do solo urbano.

Constatou-se que o espaço intraurbano de Conselheiro Lafaiete passa por alterações que não são acompanhadas pela legislação urbanística, que ainda não foi revista para adequar ao processo de ocupação em curso. O planejamento e a fiscalização da ocupação do espaço urbano se fazem ineficientes e dão margem para um crescimento espontâneo e desordenado, tornando-se prejudicial à cidade. As consequências dessas transformações refletem diretamente no espaço intraurbano e nos fenômenos ligados à modificação desses espaços.

Trata-se de uma cidade com expressividade regional, resultado das dinâmicas espaciais da economia e dos deslocamentos populacionais. Embora apresente similaridades com outras cidades médias brasileiras, demonstra peculiaridades em função da alta concentração de serviços e comércio.

Tendo em vista a complexidade dos temas aqui estudados, esta pesquisa não encerra o debate, visto que constatou-se a necessidade de estudos futuros da articulação entre os municípios da região. Esses estudos podem contribuir para um desenvolvimento econômico e socioespacial nos níveis intra e interurbano.

6. Referências Bibliográficas

ALMEIDA, A. N. Garimpando no Arquivo Jair *Noronha*. Conselheiro Lafaiete: Editora Lesma, 2012.

AMORIM FILHO, O. B; RIGOTTI, J. I. R.; CAMPOS, J. *Os níveis hierárquicos das cidades médias de Minas Gerais*. R. RAÍGA, Curitiba, Editora UFPR: n. 13, 2007, p. 7-18. Doi: <http://dx.doi.org/10.5380/raega.v13i0.7784>.

BRASIL. Lei nº 10.257, de 10 de julho 2001. Regulamenta os artigos 182 e 183 da Constituição Federal. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 11 jul. 2001.

CARLOS, A. F. A.; SOUZA, M. L.; SPOSITO, M. E. B. Introdução. In: CARLOS, A. F. A.; SOUZA, M. L. de; SPOSITO, M. E. B. (orgs). *A produção do espaço urbano: agentes e processo, escalas e desafios*. São Paulo: Contexto, 2011, p. 9-18. Doi: [: https://doi.org/10.4025/bolgeogr.v37i1.32928](https://doi.org/10.4025/bolgeogr.v37i1.32928).

CASTELLO BRANCO, M. L. Cidades médias no Brasil. In: SPOSITO, E. S., SPOSITO, M. E. B., SOBARZO, O. (orgs.). *Cidades médias – produção do espaço urbano e regional*. São Paulo: Expressão Popular, 2006, p.245-271.

CASTELLS, M. A questão urbana. 4ª ed. Tradução de Arlene Caetano. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2011 [1983].

CEDEPLAR. Centro de Desenvolvimento do Planejamento Regional. Plano de Desenvolvimento Regional – Codap – Produto 01. Belo Horizonte: Cedeplar, 2010.

CONSELHEIRO LAFAIETE, Município de. Lei Complementar nº 077, de 05 de maio de 2015. Dispõe sobre a Lei de Uso e Ocupação do Solo de Conselheiro Lafaiete. Conselheiro Lafaiete: Câmara Municipal de Conselheiro Lafaiete, 2015.

CONSELHEIRO LAFAIETE, Município de. Lei Complementar nº 26, de 04 de agosto de 2010. Dispõe sobre o Plano Diretor de Conselheiro Lafaiete, e dá outras providências. Conselheiro Lafaiete: Câmara Municipal de Conselheiro Lafaiete, 2015.

CORRÊA, R. L. Cidades médias e rede urbana. In: SILVA, W. R. da; SPOSITO, M. E. B. (org.). *Perspectivas da urbanização: reestruturação urbana e das cidades*. Rio de Janeiro: Consequência Editora, 2017, p. 29 - 38;

CORRÊA, R. L. *Estudos sobre a rede urbana Brasileira*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006, p. 15-53.

CORRÊA, R. L. *O espaço urbano*. 4ª. Edição. São Paulo: Ática, 2000.

CORRÊA, R. L Reflexões sobre a Dinâmica Recente da Rede Urbana Brasileira. In: IX Encontro Nacional da ANPUR, Rio de Janeiro, RJ. Anais..., 2001. Disponível em: <<http://documentslide.com/documents/reflexoes-sobre-a151dinamica-recente-da-redeurbana-brasileira.html>>.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. Fluxos migratórios dos territórios de desenvolvimento de Minas Gerais e grandes regiões do Brasil: 2010 / Fundação João Pinheiro, Diretoria de Estatística e Informações. Belo Horizonte: FJP, 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Arranjos Populacionais e Concentrações Urbanas no Brasil*. Rio de Janeiro, 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Censo Demográfico Brasileiro*. Rio de Janeiro, 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Divisão Regional do Brasil em Regiões Geográficas Imediatas e Regiões Geográficas Intermediárias*. Rio de Janeiro, 2017.

LEFEBVRE, H. *The production of space*. Oxford: Blackwell, 1993.

LOBO, C.; MATOS, R.; CARVALHO, A. S. Mobilidade pendular e infraestrutura rodoviária nas microrregiões de Minas Gerais. *Revista Espinhaço*, 2016, 5 (1): 3-10. Doi:

<https://doi.org/10.5281/zenodo.3958049>

LOJKINE, J. O Estado Capitalista e a Questão Urbana. Tradução Estela dos Santos Abreu. São Paulo: Martins Fontes, 1981.

MARTÍNEZ, Edgardo J., MACCHIO, Leonardo Altmann. Ciudades intermedias del uruguay: procesos urbanos y acondicionamiento del suelo (1985 - 2011). Universidad de la Republica. 2018.

MENDES, L. U. Cidade pós-moderna, gentrificação e a produção social do espaço fragmentado. In: Caderno MetrÓpole, São Paulo, v. 13, n. 26, pp. 473-495, jul/dez 2011.

SANTORO, P. F.; COBRA, P. L.; BONDUKI, N. Cidades que crescem horizontalmente: o ordenamento territorial justo da mudança de uso rural para urbano. Cadernos MetrÓpole., São Paulo, v. 12, n. 24, pg. 417-440, jul/dez 2010.

SANTOS, M. Natureza do Espaço: Técnica e Tempo, Razão e Emoção. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008.

SANTOS, M. *A urbanização Brasileira*. São Paulo: Hucitec, 2006. 5ª edição.

SILVA, G. R. O papel do Estado na produção da Periferia Norte, a partir da implantação dos conjuntos habitacionais Cristina e Palmital, Santa Luzia – RMBH. In: MENDONÇA, J. G.; COSTA, H. S. M. (orgs). *Estado e capital imobiliário: convergências atuais na produção do espaço urbano brasileiro*. Belo Horizonte: C/Arte, 2011, p. 231-254.

SOUZA, L. A. Processos regionais, instrumentos urbanísticos municipais: uma abordagem da chamada rede urbana do Alto do Paraopeba, Minas Gerais. *Cadernos de Arquitetura e Urbanismo*, v. 17, n. 21, 2º sem. 2010.

SPOSITO, M. E. As cidades médias e os contextos econômicos contemporâneos. In: _____. (org.). *Urbanização e cidades: perspectivas geográficas*. Presidente Prudente: GASPERR, 2001, v. 1, p. 609 634;

SPOSITO, M. E. (org.). *Urbanização e cidades: perspectivas geográficas*. Presidente Prudente: GASPERR, 2001, v. 1, p. 609 634;

SPOSITO, E. S.; FURINI, L. A.; MELAZZO, E. S.; OLIVEIRA, C. A. de. O novo mapa da indústria no estado de São Paulo: metodologia para a obtenção e a interpretação dos dados. In: SPOSITO, E. S (org.). *O novo mapa da indústria no início do século XXI*. São Paulo: Editora da Unesp Digital, 2015. p. 327-368;

SPOSITO, M. E.; ELIAS, D.; SOARES, B. R.; MAIA, D. S.; GOMES, E. T. A. O estudo das cidades médias brasileiras: uma proposta metodológica. In: SPOSITO, M. E. B. (org.). *Cidades médias: espaços em transição*. São Paulo: Expressão Popular, 2007, p. 35-67.

SPOSITO, M. E.; WHITACKER, A. M. *Cidade e Campo: relações e contradições entre o urbano e o rural*. 1ª ed. São Paulo: Expressão Popular: 2006.

STEPHAN, I. I. C.; REIS, L. F.; ROCHA, M. R. *Planos diretores participativos: uma avaliação de sua aplicação em dez municípios de Minas Gerais*. Rio de Janeiro: Cadernos Proarq. 2012.

VILLAÇA, F. *Espaço Intra-Urbano no Brasil*. São Paulo: Studio Nobel Editora Fapesp, Lincoln Institute, 2001, 2ª edição.

A GEOGRAFIA NOS MESTRADOS EM ENSINO DE PORTUGUÊS E DE HISTÓRIA E GEOGRAFIA DE PORTUGAL

Geography in the curricula of the master's degree in Teaching Portuguese, and in History and Geography of Portugal

Referência: Martinha, Cristiana (2022). A GEOGRAFIA NOS MESTRADOS EM ENSINO DE PORTUGUÊS E DE HISTÓRIA E GEOGRAFIA DE PORTUGAL. Revista de Geografia e Ordenamento do Território (GOT), nº 24 (dezembro). Centro de Estudos de Geografia e Ordenamento do Território, p. 29 - 43, [dx.doi.org/10.17127/got/2022.24.002](https://doi.org/10.17127/got/2022.24.002)

RESUMO

No presente artigo é nosso objetivo analisar e discutir a presença da Geografia (na sua vertente científica e didática) nos planos de estudos do mestrado que habilita professores de 1.º ciclo e Português e História e Geografia do 2.º ciclo do ensino básico. Procedeu-se à consulta de todos os websites das instituições de ensino superior portuguesas que lecionam este curso, identificando e analisando as unidades curriculares diretamente ligadas à “Geografia” e à “Didática da Geografia”. Sendo esta uma habilitação que forma professores de História e Geografia de Portugal, torna-se relevante conhecer a presença da área da Geografia nestes cursos e discutir a pertinência do seu reforço. Pretende-se ainda aumentar o conhecimento em Portugal sobre a forma como a Geografia está presente nos cursos de formação de professores dos níveis iniciais de ensino, área essa de estudo ainda incipientemente desenvolvida em Portugal.

Palavras-chave: Geografia; Formação de Professores; Geografia na Educação Básica; Didática da Geografia.

ABSTRACT

In this article, it is our aim to analyse and discuss the presence of Geography (in a scientific and didactical way) in the study plans of the master course that produce teachers for 1st cycle of primary education and Portuguese and History and Geography of Portugal in the 2nd cycle of primary education. It was checked all the websites of Portuguese higher education institutions that held this course, identifying and analyzing the curricular unities directly connected to “Geography” and to “Geography Didactics”. Because this is a course to prepare new teachers to teach History and Geography of Portugal, it is relevant to know the presence of Geography in these courses and discuss the importance of its reinforcement. We also aim to deepen the knowledge in Portugal about the way that Geography is present in the courses of teacher training to starting education levels, study area that is little developed in Portugal.

Keywords: Geography; Teacher Education; Geography in Primary Education; Geography Didactics.

1. Introdução

Em Portugal há um desenvolvimento considerável de pesquisa e de um campo de estudos em torno da Geografia ensinada no 3.º ciclo do ensino básico e ensino secundário onde ela surge como disciplina autónoma do currículo sendo os ciclos de ensino para onde as principais “escolas” de Geografia formam professores habilitados profissionalmente para a docência (ALEXANDRE e FERREIRA, 2015). Contudo, a Geografia é também uma área científica que integra a formação não apenas de professores de 1.º e 2.º ciclos do ensino básico¹ como também a própria formação de educadores de infância. Contudo, ganha ainda especial importância no âmbito do mestrado em ensino do 1.º ciclo e de Português e História e Geografia de Portugal no 2.º ciclo do ensino básico, onde se assume como uma área científica e didática específica, segundo o DL 79/2014.

¹ Mestrado em Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º ciclo do Ensino Básico; Mestrado em Ensino do 1.º ciclo do Ensino Básico e de Matemática e Ciências da Natureza do 2.º ciclo do Ensino Básico e Mestrado em Ensino do 1.º ciclo do Ensino Básico e de Português e História e Geografia de Portugal do 2.º ciclo do Ensino Básico.

Se nos mestrados em ensino do 3.º ciclo do ensino básico e secundário a didática específica de um curso está bem delimitada (geralmente possuem uma ou duas didáticas específicas), no caso dos mestrados em ensino do 1.º e 2.º ciclo do ensino básico, um dado curso pode ter várias didáticas específicas (ex.: didática do Português; didática da Matemática; didática das Expressões; Didática das Ciências Naturais, etc.). Contudo, a didática da Geografia (que muitas vezes se insere na didática das Ciências Sociais) adquire maior relevo no mestrado em ensino do 1.º ciclo e de Português e História e Geografia de Portugal no 2.º ciclo do ensino básico na medida em que se configura como uma das didáticas específicas da área de especialização em 2.º ciclo do ensino básico, conjuntamente com a didática do Português e a Didática da História.

Desde modo, importa fazer uma análise aos planos de estudo deste mestrado em “ensino do 1.º ciclo e de Português e História e Geografia de Portugal no 2.º ciclo do ensino básico” das diferentes instituições de ensino superior (IES) que o lecionam no sentido de compreendermos a presença da Geografia e de Didática da Geografia neles e a abordagem específica que fazem. Para tal, seguimos as seguintes etapas: consulta de todos os websites das instituições de ensino superior portuguesas que lecionam este curso; identificação das unidades curriculares diretamente ligadas à “Geografia” e à “Didática da Geografia” e identificação dos respetivos ECTS. Importa aqui esclarecer que optamos por não incluir nesta análise unidades curriculares relacionadas com “Didática do Estudo do Meio” dado que é uma unidade curricular de carácter muito geral com conteúdos das ciências da natureza e das ciências sociais e que geralmente é comum também aos demais mestrados de ensino do 1.º e 2.º ciclos do ensino básico e educação pré-escolar. Optamos também por não incluir nesta análise das unidades curriculares de “prática pedagógica supervisionada” tanto no 1.º ciclo como no 2.º ciclo do ensino básico por terem um carácter abrangente do ponto de vista disciplinar e não ser uma área de formação específica da Geografia. Foram analisados os planos de estudos do mestrado em “ensino do 1.º ciclo e de Português e História e Geografia de Portugal no 2.º ciclo do ensino básico” de 16 instituições de ensino superior (4 universidades e 12 institutos politécnicos ou escola politécnicas, sendo duas de âmbito privado): U1, U2, U3, U4, P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P10, P11, P12. De modo a não identificarmos as instituições de ensino superior, procedemos à sua anonimização e, finalmente, procedemos à comparação e análise crítica dos resultados obtidos. Desta forma,

combina-se nesta pesquisa uma análise quantitativa e uma análise qualitativa. Foi também elaborado um estado da arte sobre a temática que auxilia no debate das conclusões do estudo.

2. A “Geografia” e de “Didática da Geografia” nos planos curriculares dos mestrados em “ensino do 1.º ciclo e de Português e História e Geografia de Portugal no 2.º ciclo do ensino básico”

Analisando os planos curriculares do mestrado em “ensino do 1.º ciclo e de Português e História e Geografia de Portugal no 2.º ciclo do ensino básico” nas diferentes instituições de ensino superior que o lecionam, as unidades curriculares de Geografia e de Didática da Geografia que estes cursos de mestrado apresentam são as que a tabela 1 mostra.

Começando pelas universidades, na U1, este mestrado possui somente uma unidade curricular da área da Geografia denominada de “Complementos de História e Geografia de Portugal” que tem um total de 6 ECTS. Contudo, como é uma unidade curricular também com conteúdos de História, decidimos atribuir-lhe 3 ECTS de conteúdos científicos de Geografia. Um valor muito baixo, na nossa opinião, quando estamos perante um mestrado que forma professores para lecionarem História e Geografia de Portugal².

Tabela 1 - Unidades Curriculares de Geografia e de Didática da Geografia nas diferentes IES.

	ECTS da UC	ECTS de Geografia (cálculo nosso)
Instituição de Ensino Superior: U1		
Unidades Curriculares de Geografia	6	3
<i>Complementos de História e Geografia de Portugal</i>	6	3
Unidades Curriculares de Didática da Geografia	9	4
<i>Didática da História e Geografia de Portugal no 2.º ciclo do EB</i>	6	3
<i>Integração das atividades educativas no 1.º ciclo do EB e de Português, História e Geografia no 2.º ciclo do EB</i>	3	1
Instituição de Ensino Superior: U2		
Unidades Curriculares de Geografia	10	10
<i>Dinâmicas Territoriais</i>	5	5
<i>Elementos de Geografia</i>	5	5
Unidades Curriculares de Didática da Geografia	5	2,5
<i>Didática da História e da Geografia para a Educação Básica</i>	5	2,5

² Não obstante os alunos deste mestrado poderem ter realizado alguma unidade curricular da área da Geografia na sua Licenciatura em Educação Básica. De esclarecer que para frequentar os mestrados em ensino de 1.º e 2.º ciclo do ensino básico é necessário, à data, o candidato possuir um Licenciatura em Educação Básica.

Instituição de Ensino Superior: U3		
Unidades Curriculares de Geografia	14	7
<i>História e Geografia de Portugal I</i>	8	4
<i>História e Geografia de Portugal II</i>	6	3
Unidades Curriculares de Didática da Geografia	6	1,5
<i>Didática da História e Geografia e Ciências da Natureza</i>	6	1,5 ³
Instituição de Ensino Superior: U4		
Unidades Curriculares de Geografia	4	2
<i>História e Geografia de Portugal</i>	4	2
Unidades Curriculares de Didática da Geografia	7	3,5
<i>Didática da História e Geografia</i>	7	3,5
Instituição de Ensino Superior: P1		
Unidades Curriculares de Geografia	10	5
<i>Estudos Histórico-Geográficos e Culturais</i>	4	2
<i>História e Geografia de Portugal: Dimensão Europeia Contemporânea</i>	6	3
Unidades Curriculares de Didática da Geografia	7	3,5
<i>Didática da História e Geografia de Portugal</i>	7	3,5
Instituição de Ensino Superior: P2		
Unidades Curriculares de Geografia	8,5	6,5
<i>Sociedade, Cultura e Território</i>	4,5	4,5
<i>Temas de História e Geografia de Portugal</i>	4	2
Unidades Curriculares de Didática da Geografia	6	3
<i>Didática da História e Geografia no 1.º e 2.º ciclo do ensino básico</i>	6	3
Instituição de Ensino Superior: P3		
Unidades Curriculares de Geografia	15	7,5
<i>História do Portugal Contemporâneo e Geografia de Portugal</i>	3	1,5
<i>Geografia de Portugal</i>	3	3
<i>Complementos de Temas de Ensino</i>	9	3 ⁴
Unidades Curriculares de Didática da Geografia	4,5	2,25
<i>Didática da História e Geografia</i>	4,5	2,25
Instituição de Ensino Superior: P4		
Unidades Curriculares de Geografia	9	6,5
<i>Espaço e Sociedade</i>	4	4
<i>História e Geografia de Portugal</i>	5	2,5
Unidades Curriculares de Didática da Geografia	5	2,5
<i>Didática da História e Geografia de Portugal</i>	5	2,5
Instituição de Ensino Superior: P5		
Unidades Curriculares de Geografia	8	4
<i>História e Geografia de Portugal – território e população</i>	4	2
<i>História e Geografia de Portugal – sociedade e cultura</i>	4	2
Unidades Curriculares de Didática da Geografia	11	4,5
<i>Didática Específica de História e Geografia de Portugal no 2.º ciclo do EB</i>	5	2,5
<i>Temas Atuais em Educação em Português e História-Geografia de Portugal</i>	6	2 ⁵
Instituição de Ensino Superior: P6		
Unidades Curriculares de Geografia	6	3
<i>História e Geografia de Portugal</i>	6	3
Unidades Curriculares de Didática da Geografia	6	3
<i>Didática da História e Geografia de Portugal</i>	6	3
Instituição de Ensino Superior: P7		
Unidades Curriculares de Geografia	10	5
<i>Complementos de História e Geografia de Portugal I</i>	4	2
<i>Território, Sociedade, Cultura e Património</i>	2	1
<i>Complementos de História e Geografia de Portugal II</i>	4	2

³ Considerando uma divisão entre Ciências Naturais e Ciências Sociais (História e Geografia).

⁴ Considerando uma divisão entre Português, História e Geografia.

⁵ Idem.

Unidades Curriculares de Didática da Geografia	8	4
<i>Didática da História e Geografia de Portugal I</i>	4	2
<i>Didática da História e Geografia de Portugal II</i>	4	2
Instituição de Ensino Superior: P8		
Unidades Curriculares de Geografia	9	4,5
<i>História e Geografia de Portugal I</i>	4	2
<i>História e Geografia de Portugal II</i>	5	2,5
Unidades Curriculares de Didática da Geografia	7	3,5
<i>Didática da História e Geografia I</i>	3	1,5
<i>Didática da História e Geografia II</i>	4	2
Instituição de Ensino Superior: P9		
Unidades Curriculares de Geografia	5	2,5
<i>História e Geografia de Portugal no 2.º ciclo</i>	5	2,5
Unidades Curriculares de Didática da Geografia	5	2,5
<i>Didática da História e Geografia de Portugal no 2.º ciclo</i>	5	2,5
Instituição de Ensino Superior: P10		
Unidades Curriculares de Geografia	13	9
<i>Portugal: Território e Identidades</i>	5	5
<i>Espaço e Memória: Dinâmicas Locais e Regionais</i>	4	2
<i>História e Tendências da Sociedade Contemporânea</i>	4	2
Unidades Curriculares de Didática da Geografia	8	4
<i>Metodologia do Ensino da História e Geografia de Portugal no 2.º ciclo do ensino básico</i>	4	2
<i>Oficina de Recursos Pedagógicos de História e Geografia</i>	4	2
Instituição de Ensino Superior: P11		
Unidades Curriculares de Geografia	6	3
<i>História e Geografia de Portugal no 2.º ciclo do ensino básico</i>	6	3
Unidades Curriculares de Didática da Geografia	8	4
<i>Didática da História e Geografia de Portugal no 2.º ciclo do ensino básico</i>	8	4
Instituição de Ensino Superior: P12		
Unidades Curriculares de Geografia	10	6,25
<i>Ciências Sociais e Naturais</i>	5	1,25 ⁶
<i>Geografia de Portugal</i>	5	5
Unidades Curriculares de Didática da Geografia	4	2
<i>Didática da História e Geografia</i>	4	2

No que diz respeito às unidades curriculares da área da Didática da Geografia, a U1 apresenta duas unidades: “Didática da História e Geografia de Portugal no 2.º ciclo do EB” (com 6 ECTS) e “Integração das atividades educativas no 1.º ciclo do EB e de Português, História e Geografia no 2.º ciclo do EB” (com 3 ECTS). Contudo, consideramos muito interessante esta última unidade curricular na medida em que associa a Didática da Geografia não só à da História como também à do Português. Esta integração verifica-se, sobretudo, a nível das estratégias de ensino e dos recursos didáticos.

⁶ Considerando uma divisão entre Ciências Naturais e Ciências Sociais (História e Geografia).

Na U2, o plano de estudos do mestrado possui duas unidades curriculares da área científica da Geografia: “Dinâmicas Territoriais” e “Elementos de Geografia” com 5 ECTS cada, o que totaliza um valor de 10 créditos. Contudo, a U2 apresenta apenas uma unidade curricular na área da Didática da Geografia denominada de “Didática da História e da Geografia para a Educação Básica” com 5 ECTS, o que representa 2,5 créditos para a área da Geografia.

Na U3, o plano de estudos possui também duas unidades curriculares da área científica da Geografia: “História e Geografia de Portugal I” (8 ECTS) e “História e Geografia de Portugal II” (6 ECTS). Neste total de 14 créditos, cerca de 7 são da área da Geografia. A U3 apresenta apenas, também, uma única unidade curricular na área da Didática da Geografia denominada de “Didática da História e Geografia e Ciências da Natureza” (6 ECTS). Aqui a situação piora quando comparado com outras IES dado que apresenta apenas uma unidade curricular da área da Didática da Geografia e ainda por cima agrega-a à História e às Ciências da Natureza.

Na U4, este mestrado possui somente uma unidade curricular da área científica da Geografia denominada de “História e Geografia de Portugal” com 4 ECTS, o que significa cerca de 2 ECTS para a área da Geografia. A U4 apresenta apenas, também, uma única unidade curricular da área da Didática da Geografia denominada de “Didática da História e Geografia” com 7 ECTS, logo, cerca de 3,5 ECTS para a área da Didática da Geografia.

No P1 (tabela 5), o plano de estudo do mestrado possui de novo duas unidades curriculares da área científica da Geografia: “Estudos Histórico-Geográficos e Culturais” (4 ECTS) e “História e Geografia de Portugal: Dimensão Europeia Contemporânea” (6 ECTS) o que significa, em conjunto, cerca de 5 ECTS em Geografia.

No que diz respeito aos institutos politécnicos, o P1 apresenta apenas, também, uma única unidade curricular na área da Didática da Geografia denominada de “Didática da História e Geografia de Portugal” (7 ECTS), o que significa cerca de 3,5 ECTS para a área da Geografia.

No P2, o plano de estudo possui também duas unidades curriculares da área científica da Geografia: “Sociedade, Cultura e Território” (4,5 ECTS) e “Temas de História e Geografia de Portugal” (4 ECTS), o que totaliza cerca de 6,5 ECTS em Geografia. O P2 apresenta apenas também uma única unidade curricular na área da Didática da Geografia denominada de “Didática da História e Geografia no 1.º e 2.º ciclo do ensino básico” (6 ECTS), o que significa

3 ECTS para a área da Geografia.

No P3, o plano de estudo possui três unidades curriculares da área científica da Geografia: “História do Portugal Contemporânea e Geografia de Portugal” (3 ECTS), “Geografia de Portugal” (3 ECTS) e “Complementos de Temas de Ensino” (9 ECTS). Destes valores, podemos estimar um valor total de cerca de 7,5 créditos para a área da Geografia. O P3 apresenta apenas também uma única unidade curricular na área da Didática da Geografia denominada de “Didática da História e Geografia” (4,5 ECTS), o que significa 2,25 ECTS para a área da Geografia.

No P4, o plano de estudos do mestrado possui duas unidades curriculares da área científica da Geografia: “Espaço e Sociedade” (4 ECTS) e “História e Geografia de Portugal” (5 ECTS). Isto totaliza um valor de cerca de 6,5 créditos em Geografia. O P4 apresenta apenas também uma única unidade curricular na área da Didática da Geografia denominada de “Didática da História e Geografia de Portugal” (5 ECTS), o que significa cerca de 2,5 ECTS para a área da Geografia.

No P5, o plano de estudos do mestrado possui duas unidades curriculares da área científica da Geografia: “História e Geografia de Portugal – território e população” (4 ECTS) e “História e Geografia de Portugal – sociedade e cultura” (4 ECTS). Isto totaliza um valor de cerca de 4 créditos para a área da Geografia. O P5 apresenta duas unidades curriculares na área da Didática da Geografia: “Didática Específica de História e Geografia de Portugal no 2.º ciclo do EB” (5 ECTS) e “Temas Atuais em Educação em Português e História-Geografia de Portugal” (6 ECTS). Isto totaliza cerca de 4,5 créditos em Didática da Geografia.

No P6, o plano de estudos do mestrado possui apenas uma unidade curricular da área científica da Geografia denominada de “História e Geografia de Portugal” (6 ECTS), o que representa 3 créditos para a Geografia. O P6 apresenta somente uma unidade curricular na área da Didática da Geografia denominada de “Didática da História e Geografia de Portugal” (6 ECTS), o que representa cerca de 3 créditos para a Didática da Geografia.

No P7, o plano de estudos do mestrado possui três unidades curriculares da área científica da Geografia: “Complementos de História e Geografia de Portugal I” (4 ECTS), “Território, Sociedade, Cultura e Património” (2 ECTS) e “Complementos de História e Geografia de

Portugal II” (4 ECTS). Contudo, isto apenas totaliza cerca de 5 créditos em Geografia. O P7 apresenta duas unidades curriculares na área da Didática da Geografia: “Didática da História e Geografia de Portugal I” (4 ECTS) e “Didática da História e Geografia de Portugal II” (4 ECTS). Totaliza um valor de cerca de 4 créditos na área da Didática da Geografia.

No P8, o plano de estudos do mestrado possui duas unidades curriculares da área científica da Geografia: “História e Geografia de Portugal I” (4 ECTS) e “História e Geografia de Portugal II” (5 ECTS). Totaliza um valor de cerca de 4,5 créditos em Geografia. O P8 apresenta duas unidades curriculares na área da Didática da Geografia: “Didática da História e Geografia I” (3 ECTS) e “Didática da História e Geografia II” (4 ECTS). Totaliza um valor de cerca de 3,5 créditos na área da Didática da Geografia.

No P9, o plano de estudos do mestrado possui apenas uma unidade curricular da área científica da Geografia denominada de “História e Geografia de Portugal no 2.º ciclo” (5 ECTS), o que representa 2,5 créditos em Geografia. O P9 apresenta também apenas uma unidade curricular na área da Didática da Geografia denominada de “Didática da História e Geografia de Portugal no 2.º ciclo” (5 ECTS), o que significa 2,5 créditos em Didática da Geografia.

No P10, o plano de estudos do mestrado possui três unidades curriculares da área científica da Geografia: “Portugal: Território e Identidades” (5 ECTS), “Espaço e Memória: Dinâmicas Locais e Regionais” (4 ECTS) e “História e Tendências da Sociedade Contemporânea” (4 ECTS). Totaliza cerca de 9 créditos em Geografia. O P10 apresenta duas unidades curriculares na área da Didática da Geografia: “Metodologia do Ensino da História e Geografia de Portugal no 2.º ciclo do ensino básico” (4 ECTS) e “Oficina de Recursos Pedagógicos de História e Geografia” (4 ECTS). Totaliza um valor de cerca de 4 créditos em Didática da Geografia.

No P11, o plano de estudos do mestrado possui apenas uma unidade curricular da área científica da Geografia denominada de “História e Geografia de Portugal no 2.º ciclo do ensino básico” (6 ECTS), o que representa cerca de 3 créditos em Geografia. O P11 apresenta também apenas uma unidade curricular na área da Didática da Geografia denominada de “Didática da História e Geografia de Portugal no 2.º ciclo do ensino básico” (8 ECTS), o que significa aproximadamente 4 créditos em Didática da Geografia.

No P12, o plano de estudos do mestrado possui duas unidades curriculares da área científica da Geografia: “Ciências Sociais e Naturais” (5 ECTS) e “Geografia de Portugal” (5 ECTS). Isto totaliza um valor de cerca de 6,25 créditos em Geografia. O P12 apresenta também apenas uma unidade curricular na área da Didática da Geografia denominada de “Didática da História e Geografia” (4 ECTS), o que significa cerca de 2 créditos em Didática da Geografia.

3. Interpretação crítica dos dados relativos às Unidades Curriculares de “Geografia” e de “Didática da Geografia” nos planos curriculares do mestrado em “ensino do 1.º ciclo e de Português e História e Geografia de Portugal no 2.º ciclo do ensino básico” nas diferentes instituições de ensino superior

Observando a tabela 1 e analisando as unidades curriculares da área científica da Geografia verificamos que na maioria das IES a Geografia surge integrada em unidades curriculares também com conteúdos de História. Apenas em algumas IES surgem unidades curriculares exclusivas de Geografia. Importa aqui destacar a importância destes cursos terem disciplinas autónomas de Geografia com regentes de Geografia e não fazerem parte sempre de uma unidade curricular conjuntamente com a História. Se em unidades curriculares de “didática” ainda podemos compreender a sua associação à História no sentido de construir uma “didática única” para as duas áreas, nas unidades curriculares ditas “científicas” esta associação não é tão óbvia. Além disso, importa destacar que nenhuma IES oferece uma unidade curricular de Cartografia no âmbito deste mestrado que forma professores de História e Geografia de Portugal, o que nos parece relevante. Não obstante esta situação, temos consciência que muitos colegas integram muitos conteúdos de Cartografia no âmbito das unidades curriculares que lecionam nestes cursos, bem como conteúdos de TIG (tecnologias de informação geográfica).

Deste modo, na contagem dos ECTS (European Credit Transfer System) de Geografia destas unidades curriculares, sempre que estas integram uma parte de História ou outra área científica atribuímos metade dos créditos (ou outro valor em proporção) à área da Geografia

para fins analíticos deste estudo. Neste sentido, a IES que apresenta mais créditos na área da Geografia é a U2 (10 créditos) o que não é de estranhar dado ser a única que dispõe de um departamento de Geografia. De destacar também com um total de 9 ECTS, o P10 que é uma instituição privada. Todas as demais IES apresentam um total de ECTS em Geografia bastante variável, sendo que a média é de 5,3 ECTS mas onde podemos encontrar IES com apenas 2 ECTS em Geografia (U4) ou 3 ECTS (U1, P6 e P11).

Analisando agora a situação da Didática da Geografia nestes cursos verifica-se, tal como na parte científica da Geografia, uma agregação nas unidades curriculares à História o que se compreende pelo facto da disciplina a ser lecionada pelos mestrados nas escolas ser a de “História e Geografia de Portugal”. Atribuindo-se um valor proporcional de créditos dentro de cada unidade curricular chegamos aos valores de ECTS em Didática da Geografia de cada IES. O valor médio é de 3 ECTS o que é um valor muito baixo quando estamos a falar de um curso de forma professores para ensinar “História e Geografia de Portugal”. O valor mais alto é 4,5 ECTS no P5 e o valor mais baixo é de 1,5 ECTS na U3.

Deste modo, analisando os aspetos que são convergentes e os aspetos que são divergentes nestas unidades curriculares de Geografia e de Didática da Geografia, o aspeto convergente é que tanto na abordagem da Geografia na vertente científica como na vertente didática, frequentemente, essa abordagem é feita em conjunto com a História. Quanto aos aspetos divergentes é que em poucas das IES analisadas a Geografia é lecionada como uma unidade curricular autónoma e é também pouco frequente a leção da sua didática ser feita de forma articulada com a Didática do Português ou com a Didática das Ciências da Natureza.

4. Conclusões e Desafios Futuros

Analisando os planos curriculares do mestrado em “ensino do 1.º ciclo e de Português e História e Geografia de Portugal no 2.º ciclo do ensino básico”, na nossa opinião há uma necessidade de aumentar um pouco o número de créditos dedicados à Geografia e à Didática da Geografia (dentro dos limites estabelecidos por lei). Neste âmbito, será importante as IES que lecionam cursos de formação de professores de 1.º e 2.º ciclo do ensino básico e

educação pré-escolar (que são sobretudo institutos politécnicos) reforcem a oferta de unidades curriculares de Geografia nestes cursos.

Não obstante autores como Mateus e Mesquita (2016) defenderem que a “história e geografia de Portugal do 2.º ciclo do ensino básico (2.º CEB) [ser] uma disciplina especializada, integradora de dois saberes interligados na compreensão do país e da sociedade e [que] tem como finalidade a compreensão e o conhecimento do país em relação ao Mundo atual” (MATEUS e MESQUITA, 2016:315), acreditamos que os seus professores necessitam de um conhecimento sólido na área da Geografia para lecionarem esta disciplina ou outra qualquer que lhe suceda no 2.º ciclo do ensino básico⁷. Nos últimos anos, muitos dos estudos publicados sobre o ensino da Geografia neste nível de ensino (2.º ciclo do ensino básico⁸) são os próprios relatórios de estágio supervisionado dos seus mestrandos.

Há, infelizmente, ainda pouca pesquisa sobre a formação destes professores e da didática específica da Geografia para este nível de ensino. No entanto, é importante assinalar neste âmbito estudos recentes de Dias (2021), Mendes e Ferreira (2019) ou Hortas e Dias (2017) exatamente sobre a formação de professores para este nível de ensino.

A “didática específica” da Geografia neste nível de formação de professores surge sempre agregada à da História, não obstante segundo Hoodless a “literatura de referência tem evidenciado que, durante o século XX, as abordagens didáticas do ensino da história e da geografia têm observado tendências de aproximação e de afastamento” (Hoodless cit. in. Mateus e Mesquita, 2016: 316). Na literatura internacional, geralmente é utilizado a expressão de “primary geography” para se referir a esta subárea de estudo dentro da Educação Geográfica. Deste modo, Catling e Willy referem que, “Geography appears in one form or another at some point in the primary school curriculum in almost all countries” (CATLING e WILLY, 2018: 6), ficando claro que a Geografia na maioria dos países integra a educação dos níveis mais elementares.

Referindo-se à formação de professores em Portugal, Leite, Fernandes e Sousa-Pereira (2017)

⁷ Tendo em atenção que estamos, sobretudo, a formar professores para o “futuro”, é importante ter em atenção que a disciplina relacionada com conhecimentos geográficos que irão lecionar neste nível de ensino no futuro pode variar muito de designação e conteúdos dependendo das opções políticas e pedagógicas tomadas.

⁸ Corresponde, aproximadamente, a crianças com idades compreendidas entre os 10 e os 12 anos.

destacam que uma grande dificuldade dos professores formados aqui em Portugal prende-se com a necessidade de dominarem conhecimento de várias áreas diferentes, tal como o que é exigido a um professor de 2.º ciclo de História e Geografia de Portugal. Atentando à figura 1, que mostra as disciplinas onde os conteúdos de Geografia são lecionados em Portugal nos diferentes ciclos de ensino, conseguimos facilmente compreender que o professor de 1.º ciclo e Português e História e Geografia de Portugal de 2.º ciclo do ensino básico, irá lecionar conteúdos de Geografia no 1.º ciclo no âmbito do “Estudo do Meio” e no 2.º ciclo no âmbito da “História e Geografia de Portugal”. Tal como afirma Claudino, “a ausência de um projeto claro de educação geográfica prolonga-se pelo segundo ciclo de escolaridade. [E na] disciplina de História e Geografia de Portugal (...) os conteúdos geográficos surgem dispersos e sem um fio condutor claro (...)” (CLAUDINO, 2010: 126). Contudo, Castro afirma que a Geografia apenas ganha autonomia no 3.º ciclo do ensino básico, mas que “esta ciência e os seus conceitos devem ser introduzidos no pré-escolar” (CASTRO, 2019b: 23).

Apesar de serem poucos os trabalhos sobre o ensino da Geografia neste nível de ensino (2.º ciclo do ensino básico) que não sejam relatórios de estágio, destacamos em especial o trabalho de Azevedo e Ventura (2018) que é uma publicação de carácter didático com exemplos práticos de como as TIG (tecnologias de informação geográfica) podem ser desenvolvidas no âmbito do ensino geográfico no 2.º ciclo do ensino básico. Configura-se como um trabalho que nos relembra da pertinência de investigarmos e trabalharmos no ensino da Geografia neste nível de ensino pois, como refere Lemos, “a aquisição das competências relacionadas com o espaço faz-se ao longo desses 12 anos de escolaridade, em diferentes disciplinas e por intermédio de professores com formações diversas” (LEMOS, 2007: 87). Contudo, esta mesma autora refere que atendendo à organização curricular, “a deficiente formação geográfica dos professores do 1.º e do 2.º ciclos de escolaridade” (LEMOS, 2007: 95) é um dos principais constrangimentos da educação geográfica em Portugal. De destacar ainda em Portugal uma recente obra de referência no ensino da Geografia nos níveis iniciais de escolaridade da autoria de Miguel Castro (CASTRO, 2019a) que se configura como um importantíssimo contributo para o desenvolvimento desta área de estudo e pesquisa em Portugal.

No entanto, a débil formação geográfica dos professores dos níveis iniciais de ensino não é uma realidade (ou problemática) exclusivamente portuguesa (CATLING e MARTIN, 2011). Lee

afirma mesmo que “primary teachers often have difficulties developing an awareness of geography because they generally are not geography majors and teach multiple subjects” (Lee, 2018: 75) e Catling defende que “there is a narrow range of research in primary geography education” (CATLING, 2013: 178).

Deste modo, para que possa ocorrer o aumento da importância da Geografia nos cursos de formação de professores dos níveis iniciais de ensino será importante também aumentar a pesquisa em Educação Geográfica em Portugal sobre estes níveis de ensino iniciais.

Neste sentido, e tendo em atenção de nos últimos anos a maioria a investigação que é feita em Portugal sobre Educação Geográfica na educação pré-escolar e nos 1.º e 2.º ciclo do ensino básico é através dos relatórios de estágios dos mestrandos em ensino, coloca-se aqui o desafio de se fazer uma análise de conteúdo da Educação Geográfica nestes relatórios (tal como fez Pacheco et. al., 2015 e Martinha, 2021 para os relatórios em ensino no 3.º ciclo do ensino básico e no ensino secundário) no sentido de compreendermos os principais temas trabalhados e os gaps a preencher.

Acreditamos serem estas algumas das necessidades atuais para capacitar os nossos professores do 1.º e 2.º ciclo do ensino básico para praticarem um Educação Geográfica nestes níveis de ensino capaz desenvolver um conhecimento poderoso em Geografia (Cachinho, 2019) nos alunos.

5. Referências

ALEXANDRE, F., FERREIRA, M. (2015) – “The “Universitisation” of Geography Teacher Training in Portugal: Reflecting on its Results and Weaknesses” in Review of International Geographical Education Online. 5(3), p. 293-315.

AZEVEDO, L., VENTURA, A. (2018) – Viagem Geográfica por África: uma aplicação didática com as TIG - Exercícios. Porto, ESEPF.

CACHINHO, H. (2019) – “Desafios da formação em Geografia e na Educação Geográfica, Conhecimento Poderoso e Conceitos Liminares” in Revista Eletrônica Educação Geográfica em Foco. 6, 2, p. 1-22.

CASTRO, M. (2019a) – Didática no Ensino da Geografia – Abordagens Práticas e Reflexões. São Paulo, Novas Edições Acadêmicas.

CASTRO, M. (2019b) – “Formação de Professores numa Escola Superior de Educação

Portuguesa. Pré-Escolar e 1.º Ciclo. Professores – a visão da Geografia” in CASTRO, F., NUNES, A., NOSSA, P. (coord.) – Ensinar Geografia – formação inicial de professores e propostas de aplicação didático-pedagógicas. Coimbra, CEGOT, p. 23-52.

CATLING, S. (2013) – “The need to develop research into primary children's and schools' geography” in *International Research in Geographical and Environmental Education*, 22:3, 177-182. DOI: 10.1080/10382046.2013.818187

CATLING, S., MARTIN, F. (2011) - “Contesting powerful knowledge: the primary geography curriculum as an articulation between academic and children's (ethno-) geographies” in *Curriculum Journal*, 22:3, 317-335. DOI: 10.1080/09585176.2011.601624

CATLING, S., WILLY, T. (2018) – *Understanding and Teaching Primary Geography*. London, SAGE.

CLAUDINO, S. (2010) – “A Geografia: Ensino e Investigação Didática num país europeu periférico” in *Boletim Paulista de Geografia*. 90, p. 119-136.

DIAS, A. (2021) – “Prática de Ensino Supervisionada em História e Geografia de Portugal no 2.º CEB: perspetiva crítica para a mudança” in *Da Investigação às Práticas*. II (I), p. 80-101. DOI: /10.25757/invep.v11i1.225

HORTAS, M., DIAS, A. (2017) – “Educação histórico-geográfica: desenvolvimento de competências na formação inicial de professores na ESELx” in *II Encontro Internacional de Formação na Docência – Livro de Atas*. Bragança, IPB, p. 285-293.

LEE, D. (2018) - “A Typological Analysis of South Korean Primary Teachers' Awareness of Primary Geography Education” in *Journal of Geography*, 117:2, 75-87. DOI: 10.1080/00221341.2017.1313302

LEITE, C., FERNANDES, P., SOUSA-PEREIRA, F. (2017) – “Post-Bolonha Policies for Teacher Education in Portugal: tensions in building professional identities” in *Profesorado – Revista de currículum y formación del profesorado*. 21, 1, p. 181-201.

LEMOS, E. (2007) – “A Educação Geográfica em Portugal” in VESENTINI, J. (org.) – *O Ensino da Geografia no Século XXI*. São Paulo, Papirus Editora, p. 87-96.

MARTINHA, C. (2021) – “Master in Geography Teaching - a content analysis of Portuguese reports” in *Journal of Research and Didactics in Geography*, 10, p. 5-14.

MATEUS, M., MESQUITA, C. (2016) – “Didática da história e da geografia no 2.º ciclo do ensino básico” in *1.º Encontro Internacional de Formação na Docência – Livro de Atas*. Bragança, IPB, p. 315-323.

MENDES, L., FERREIRA, N. (2019) – “Aprendizagens Essenciais nos Temas de História e Geografia de Portugal: contributo para a formação de cidadãos histórico-geograficamente competentes” in HORTAS, M., DIAS., ALBAN, N. (ed.) – *Enseñar y Aprender Didáctica de las Ciencias Sociales: la formación del profesorado desde una perspectiva sociocrítica*. Lisboa, IPL, p. 583-592.

PACHECO, E., MARTINHA, C., COSTA, A. (2015) – “Research on Geography Teaching and Teacher Education in Portugal” in *Romanian Review of Geographical Education*. IV, 2, p. 5-19.

SILVA, E., CAVALCANTI, L., NUNES, S. (2010) – “Um olhar sobre a didática de Geografia em Portugal” in *Polyphonia*. 21, 1, p. 185-200.



Centro de Estudos de Geografia
e Ordenamento do Território

RIBEIRO, Ana Paula Lustosa

Universidade Brasil, UB

Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais

15613-899, Fernandópolis, Brasil

ana_paula_lustosa@hotmail.com

VANZELA, Luiz Sergio

Universidade Brasil, UB

Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais

15613-899, Fernandópolis, Brasil

lsvanzela@yahoo.com.br

TAGLIAFERRO, Evandro Roberto

Universidade Brasil, UB

Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais

15613-899, Fernandópolis, Brasil

tagliaferr@etagli.com.br

MANSANO, Cleber Fernando Menegasso

Universidade Brasil, UB

Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais

15613-899, Fernandópolis, Brasil

clebermansano@yahoo.com.br

AÇÕES DE MITIGAÇÃO E COMPENSAÇÃO AMBIENTAL DOS IMPACTOS CAUSADOS PELA CONSTRUÇÃO DA BR-242/TO

**Mitigation and environmental compensation actions for the impacts caused by the construction of BR-
242/TO**

Referência: Ribeiro, Ana Paula Lustosa; Vanzela, Luiz Sergio; Tagliaferro, Evandro Roberto; Mansano, Cleber Fernando Menegasso (2022). AÇÕES DE MITIGAÇÃO E COMPENSAÇÃO AMBIENTAL DOS IMPACTOS CAUSADOS PELA CONSTRUÇÃO DA BR-242/TO. Revista de Geografia e Ordenamento do Território (GOT), nº 24 (dezembro). Centro de Estudos de Geografia e Ordenamento do Território, p. 44 - 80, [dx.doi.org/10.17127/got/2022.24.003](https://doi.org/10.17127/got/2022.24.003)

RESUMO

A rede rodoviária no Tocantins é de fundamental importância para o desenvolvimento das atividades produtivas e de expansão do estado. A rodovia BR-242/TO, objeto desta pesquisa, situa-se no sudeste do Estado do Tocantins, e irá interligar e servir três estados da federação brasileira – Bahia, Tocantins e Mato Grosso –, com uma extensão de 262 km, passando pelos municípios de Taguatinga, Paranã e Peixe. Objetiva-se, com este estudo, descrever e avaliar

as ações de compensação ambiental dos impactos na fauna, flora e recursos hídricos, originados da implantação da rodovia (BR-242/TO). Para esta análise, utilizaram-se os resultados do relatório de Supressão de Vegetação e Resgate de Flora; os resultados do relatório de Afugentamento e Salvamento de Fauna Silvestre; e o relatório do Programa de Monitoramento dos Corpos Hídricos, documentos produzidos entre os anos de 2016 e 2019, no âmbito da execução dos serviços de gestão ambiental das obras de implantação da rodovia BR-242/TO. A gestão ambiental implantada na construção da rodovia contribuiu para resultados positivos, com seus programas de resgate da fauna, flora, coleta de sementes e a coleta de amostra de água dos rios para análise da qualidade da água. As medidas de mitigação e compensação implantadas antes, durante e depois da obra, podem diminuir, drasticamente, os impactos ambientais no meio ambiente, resultando na sustentabilidade ambiental da obra, ganhos para o meio ambiente e para as comunidades do entorno do empreendimento construído.

Palavras-chave: Rodovias; Meio ambiente; Conservação; Fauna; Flora.

ABSTRACT

The road network in Tocantins is of fundamental importance for the development of productive and expansion activities in the state. The BR-242 / TO highway that will be the object of this research is located in the southeast of the State of Tocantins, and will interconnect and serve three states of the Brazilian federation, Bahia, Tocantins and Mato Grosso, with an extension of 262 km, passing through the municipalities from Taguatinga, Paranã and Peixe. The objective of this study is to describe and evaluate the environmental compensation actions of the impacts on fauna, flora and water resources, originated from the implementation of the highway (BR-242/TO). The results of the Vegetation Suppression and Flora Rescue report were used; the results of the Wildlife Removal and Rescue report; and the report of the Water Bodies Monitoring Program produced between the years 2016 and 2019 within the scope of the execution of environmental management services for the construction works of the BR-242 / TO highway. The environmental management implemented in the construction of the highway has brought positive results with its programs for rescuing fauna, flora, collecting seeds and collecting water samples from rivers

to analyze water quality. The mitigation and compensation measures implemented before, during and after the work, can drastically reduce the environmental impacts to the environment, resulting in environmental sustainability to the work, gains for the environment and for the communities surrounding the built enterprise.

Keywords: Highways; Environment; Conservation; Fauna; Flora.

1. Introdução

Pensar no desenvolvimento brasileiro, hoje, é pensar em rodovias e estradas, nas suas mais diversas nomenclaturas. O modal rodoviário para transportes terrestres tem prevalência na economia brasileira, ainda que as diretrizes da política de transporte brasileira procurem estabelecer uma matriz de transporte mais equitativa, priorizando o uso de modos de transporte mais econômicos e ambientalmente sustentáveis, principalmente o ferroviário e o hidroviário.

O boletim estatístico da Confederação Nacional de Transportes (CNT, 2019) apontou que 61,1% das cargas transportadas, no Brasil, haviam sido movimentadas pelo modal rodoviário, totalizando um total de 485.625 tku (Tonelada por Quilômetro Útil). No mesmo boletim, é referido que, no ano de 2019, este modal transportou 95.131.286 passageiros (por comparação, o modal aeroviário transportou 93.648.821 passageiros).

Pelas características das ações, em uma obra rodoviária desse porte, seus impactos afetam de forma significativa o meio físico, biológico e antrópico. Cada ação merece uma avaliação específica por parte do empreendedor e das empresas de construção envolvidas, no sentido de identificar as medidas mitigadoras, para evitar ou minimizar esses impactos. Todas as obras de engenharia rodoviária devem, portanto, contemplar processos de manutenção e fiscalização, durante todas as fases do empreendimento (implantação, operação e até desativação – quando for o caso), minimizando esses impactos de modo a visar o desenvolvimento sustentável.

O conjunto de leis que regem o meio ambiente brasileiro é considerado de alta qualidade, porém, complexo e de difícil execução. Exemplo de legislação que deve ser, primordialmente, pensada para o momento da implantação de um projeto rodoviário é a Resolução nº 001 de 23 de janeiro de 1986, do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA (BRASIL, 1986), que em seus artigos 1º e 2º já demonstra, cabalmente, como há a interligação entre impacto ambiental e permissão para obras rodoviárias.

A avaliação de impactos ambientais, através dos Estudos de Impacto Ambiental/Relatórios de Impactos ao Meio Ambiente (EIA/RIMA), é considerada um eficaz instrumento de política ambiental pois permite identificar, quantificar e minimizar o aparecimento de externalidades negativas sobre o meio ambiente na consecução de uma obra. Paralelamente, é também necessário um rígido controle da fiscalização dos órgãos executores das obras que impactam diretamente o meio ambiente, realizando a recuperação de espaços eventualmente degradados, evitando a criação dos passivos ambientais.

Desta forma, com este estudo propõe-se, descrever e avaliar as ações de mitigação e compensação ambiental dos impactos sobre a fauna, flora e recursos hídricos, originados da construção de uma rodovia no estado do Tocantins, Brasil. Para essa avaliação foram utilizados, como base para os trabalhos, os resultados do relatório de Supressão de Vegetação e Resgate de Flora, do relatório de Afugentamento e Salvamento de Fauna Silvestre e do Programa de Monitoramento dos Corpos Hídricos, produzidos entre os anos de 2016 e 2019, realizados no âmbito da execução dos serviços de gestão ambiental das obras de implantação e pavimentação da rodovia BR-242/TO. Este estudo se justifica por evidenciar a importância da gestão ambiental, em especial na implantação da rodovia BR-242/TO, tendo em vista o seu impacto ímpar no cenário rodoviário intermodal do Estado do Tocantins.

2. Metodologia

Neste estudo foi adotada uma revisão da literatura de artigos e de relatórios dos programas produzidos pela consultoria que acompanhou as atividades desenvolvidas em campo, no que se relaciona com a supressão de vegetação e resgate de flora, afugentamento e salvamento

de fauna silvestre e o monitoramento dos corpos hídricos, durante a pavimentação da BR-242, no Estado do Tocantins. Esses trabalhos foram desenvolvidos pela referida empresa, contratada pelo governo federal, PROSUL, respectivamente em fevereiro de 2019 (PROSUL, 2019a), março de 2017 (PROSUL, 2017) e setembro de 2019 (PROSUL, 2019b). Estes relatórios dão conta dos processos levados a cabo pela empresa, nestes campos específicos, e demonstram quais os métodos utilizados, especificamente, nestas atividades.

A análise destes materiais permitiu observar como se deram esses processos de mitigação ambiental, partindo do princípio de que toda paisagem que recebe estradas está associada à ocorrência de impactos negativos sobre a integridade biótica, tanto de ecossistemas terrestres como dos aquáticos.

O conjunto dos trabalhos que foram analisados cobrem assuntos de importância ambiental que não podem ser negligenciados durante a realização de uma obra rodoviária. A análise destes relatórios pode se tornar um balizador dos acertos e erros que, durante a elaboração de EIA/RIMA, podem ocorrer. Também servirá para dar relevo aos métodos utilizados na mitigação dos impactos ambientais significativos em um empreendimento de grande porte, como o que aqui será estudado e descrito.

2.1. Território da pesquisa

O Estado do Tocantins só teve o seu desenvolvimento regional a partir da sua formação, no ano de 1988, quando foi promulgada pela Constituição brasileira em 5 de outubro do mesmo ano (BRASIL, 1988). O Estado do Tocantins foi constituído a partir de uma porção territorial do norte de Goiás, sendo, assim, pouco desenvolvido pela sua dimensão territorial, que dificultava seu acesso aos grandes centros. Com a divisão territorial, o Tocantins pôde implantar novas estradas, dando origem à abertura de novos polos agrícolas, que seguem a vertente do crescimento econômico e social (OLIVEIRA, 2019).

A rodovia, que aqui se analisa, situa-se no sudeste do Estado do Tocantins, e irá interligar e servir três estados da federação brasileira: Bahia, Tocantins e Mato Grosso. No Estado do

Tocantins, a BR-242 atravessa a Ilha do Bananal, num trecho conhecido como TransBanal. Neste trecho, a rodovia adentra pela Terra Indígena Parque do Araguaia, sendo apenas uma simples estrada em leito natural (sem o revestimento primário ou aterro), que fica completamente intransitável durante o período de chuvas.

A rodovia BR-242 possui uma extensão de 262 km, passando por municípios de influência direta, sendo eles Taguatinga, Paranã e Peixe, e por municípios com influência indireta, Arraias e Conceição do Tocantins, conforme demonstrado na Figura 1.

A definição da influência direta ou indireta foi dada pela maior ou menor extensão de terra cortada pela estrada nos respectivos municípios e outros critérios. Estes limites das áreas de influência foram determinados considerando o alcance dos efeitos do empreendimento nas suas fases de implantação e operação sobre os sistemas ambientais da região, tanto de natureza físico-biológica (recursos hídricos e suas comunidades biológicas), quanto de natureza socioeconômica (MENIN et al., 2017, p.212). A figura 2, demonstra os lotes em que a obra foi subdividida, para facilitar os trabalhos contratados. Nas figuras 3A a 3E, é apresentada a implantação da estrada, antes da instalação da malha viária asfáltica, bem como as etapas da construção rodoviária.

A temática dos impactos ambientais gerados pela construção e/ou implementação de rodovias no Brasil é extensa e muito bem estudada, tanto internamente como externamente, e gera uma evolução positiva, tanto na ciência como no comportamento dos atores, através da busca por melhores práticas (mais sustentáveis e dinâmicas) para minimizar estes impactos.

A partir de uma pesquisa na base de dados Scielo, utilizando as palavras-chave “ambiental”, “rodovias” e “impactos”, delimitada também pela escolha do campo de atuação (“ciências ambientais”), do ano de publicação (2011-2022), e da área de pesquisa (Brasil), resultou em 4 artigos. A busca realizada na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações, com os mesmos campos, resultou em 25 trabalhos (21 dissertações e 4 teses).

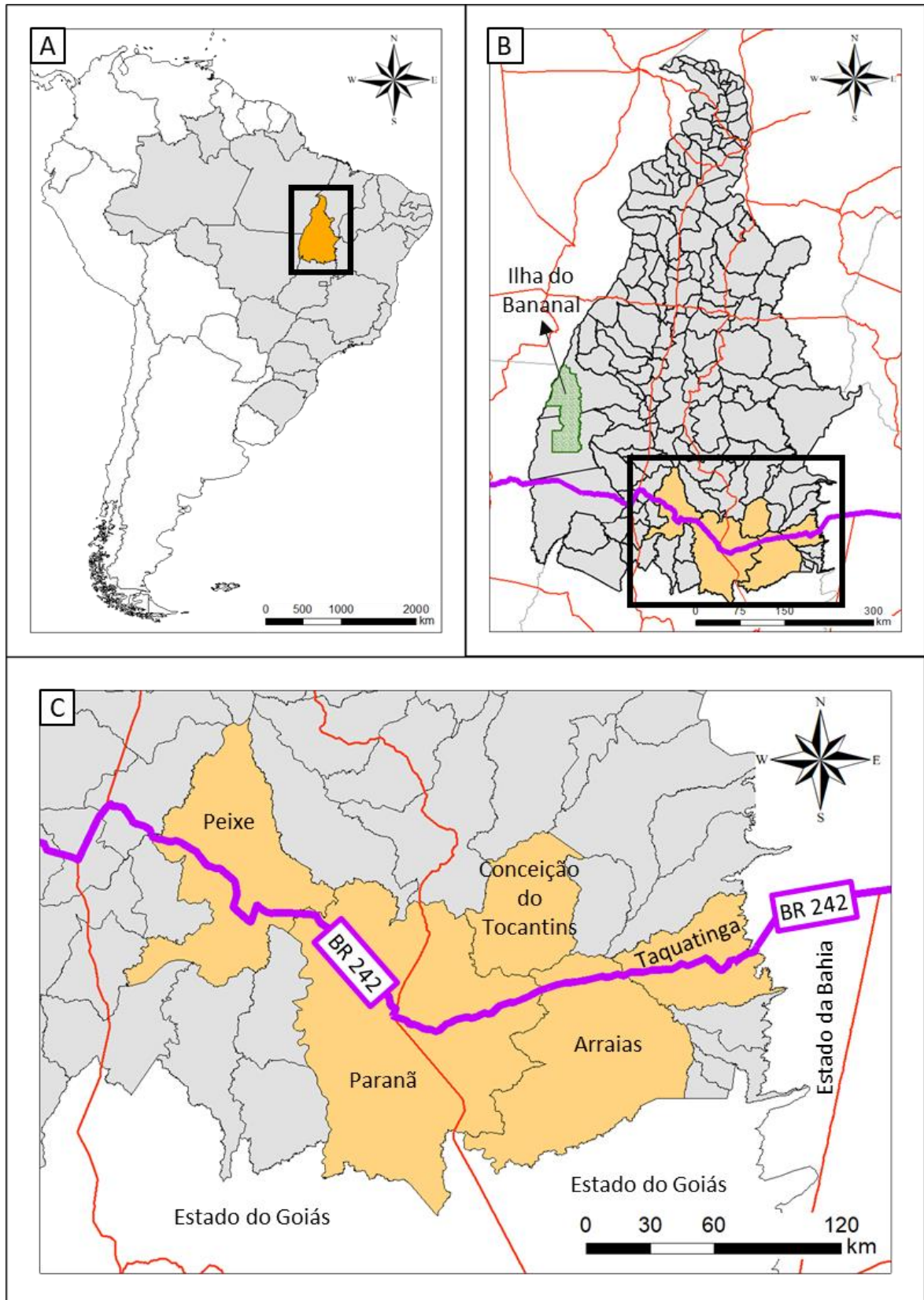


Figura 1 – A: Localização do Estado de Tocantins. B: Detalho da BR-242 no Estado de Tocantins. C: Localização da BR-242, no Estado de Tocantins, e municípios de influência.

Fonte: Elaborada pelos autores, 2022.

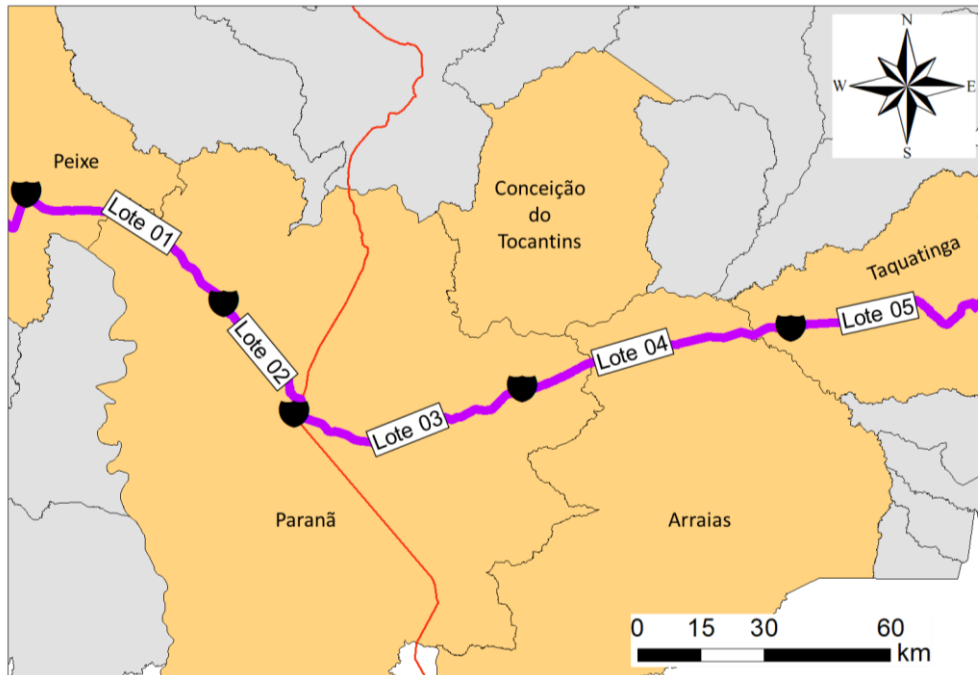


Figura 2 - Divisão dos lotes para realização dos trabalhos na rodovia.
Fonte: Elaborada pelos autores, 2022.



Figura 3 - A: Estrada de terra antes do início das obras (Lote 1). B: Delimitação da área vegetal em que será realizada a supressão vegetal (Lote 4). C: Processo de compactação dos componentes asfálticos (Lote 4). D: Processo de obras finalizado após a implantação da malha viária asfáltica (Lote 2).
Fonte: PROSUL, 2020.

A pesquisa realizada nas bases de dados Scopus e Web of Science resultou em um número maior de trabalhos. Neste caso, os termos foram buscados em inglês (respectivamente, “environmental”, “highways” e “impacts”). Na Scopus, o resultado inicial foi de 3.877 trabalhos, posteriormente refinado para 37 artigos mais citados. Na Web of Science, inicialmente foram encontrados 1.627 artigos, depois refinados para 16 mais citados.

Estes artigos, dissertações e teses tratam do tema estudado neste trabalho, porém, à luz de outras abordagens. É disso exemplo o artigo mais citado na base de dados Scopus, que trata da simulação de regimes de queimadas na Amazônia em correlação com o desflorestamento e mudanças climáticas.

Após avaliação e leitura de todos os artigos resultantes da pesquisa exploratória, foram selecionados seis estudos para análise, que complementam ou adicionam novas visões ao escopo deste estudo. Importa salientar que estes trabalhos se encontram entre os mais citados na sua área de pesquisa, sendo utilizados como base para outras pesquisas no campo delineado nesta avaliação. Na Tabela 1, são observados esses artigos, com seus títulos, autores, ano e periódico de publicação, e serão objetos de curta revisão de literatura sobre o tema proposto.

Tabela 1 - Trabalhos selecionados para revisão de literatura sobre o tema.

Título	Periódico	Autores	Ano
Mamíferos mortos em estradas na região Norte da Amazônia e comparações com estradas de outras regiões do Brasil.	Iheringia. Série Zoologia	Caires et al.	2019
Fatores demográficos humanos ou biológicos podem influenciar o atropelamento de mamíferos? Um estudo de caso na rodovia GO-060.	Oecologia Australis	Araújo et al.	2019

Índice de Permeabilidade das Rodovias: Avaliação da permeabilidade heterogênea das estradas quanto à travessia de animais selvagens.	Ecological Indicators	Assis et al.	2019
Interligando Avaliação Ambiental e Gerenciamento da Construção de Rodovias no Sudeste do Brasil.	Journal of Environmental Assessment Policy and Management	Gallardo et al.	2016
Varição espaço-temporal dos conflitos entre humanos e animais selvagens ao longo da rodovia BR-262 no Pantanal brasileiro.	Wetlands Ecology and Management	Souza et al.	2014
A influência da rodovia BR-262 na perda de cobertura vegetal do cerrado no sudoeste do Brasil.	Oecologia Australis	Casella, Paranhos Filho	2013

Fonte: Elaborada pela autora, 2020.

3. Impactos da construção de rodovias - estado da arte

O primeiro artigo, “Mamíferos mortos em estradas na região Norte da Amazônia e comparações com estradas de outras regiões do Brasil”, fruto de estudos realizados na região norte da Amazônia, tinha como objetivo comparar o volume de mamíferos atropelados em um trecho da BR-364, entre os municípios de Ouro Preto d’Oeste e Presidente Médici, no estado de Rondônia, em comparação com rodovias de outras regiões do Brasil. O estudo aponta, na sua introdução, que as rodovias e o fluxo de veículos contribuem para os processos de mudança do geossistema e para a alteração do habitat natural, representando ameaça para conservação das espécies em diversos biomas. Ao longo de 60 km da rota da BR-364, foram registrados 220 atropelamentos pertencentes a 13 espécies de mamíferos. Cingulata, Pilosa e Carnivora foram as ordens mais representadas, sendo *Dasyus novemcinctus* a espécie mais significativa (56.7%), seguida por *Tamandua tetradactyla* (10.5%) e *Cerdocyon thous* (8.2%). O objetivo maior do estudo era, além da tipificação e catalogação dos animais atropelados, realizar uma análise comparativa da área de estudo e do registro de atropelamento de mamíferos selvagens em outras regiões do Brasil, utilizando da literatura disponível, e assim identificar regiões prioritárias e biomas para conservação.

A metodologia utilizada pelos autores envolveu o atravessamento da estrada,

quinzenalmente, para verificarem as ocorrências de atropelamentos; a pesquisa bibliográfica para avaliação das estradas com mais atropelamentos; e a análise comparativa entre estes dados. No período em que os investigadores recolheram os dados, na estrada em Rondônia, foram detectados 220 atropelamentos de animais vertebrados, refletindo, na conclusão, um alto índice de animais ameaçados pela construção e o impacto trazido pela implantação de uma rodovia. Assinala-se um trecho do artigo, que aponta para a delicada e intrincada relação entre implantação de rodovias e a fauna que cerca o local da implantação:

O alto índice de mamíferos atropelados [...] pode estar relacionado ao maior número de estradas que cortam áreas/porções de unidades de conservação ou ao maior número de espécies que ocorrem, em maiores concentrações, nas áreas lindeiras à estas rodovias (CAIRES et al., 2019, p.7).

O segundo artigo analisado aborda, igualmente, o atropelamento de mamíferos em estradas, no caso estudado, durante o ano de 2012 no Estado de Goiás. O modelo utilizado, para avaliar a influência humana nestes atropelamentos, combina estas ocorrências com dados socioeconômicos e de outra natureza (Índice de Desenvolvimento Humano - IDH, área total dos municípios cortados pela estrada, população total e densidade populacional por Km²). A análise foi feita na estrada GO-060 e não encontrou correlação entre estes atropelamentos e as variáveis demográficas humanas, enfatizando, porém, que as características biológicas e ecológicas da fauna dos locais de implantação de rodovias devem ser consideradas para implementar medidas de redução de atropelamentos. Um aspecto importante neste trabalho, que deve ser ressaltado, é o de demonstrar que as medidas de mitigação devem ser tomadas, sem deixar de lado, no entanto, a importância estratégica da implantação de estradas.

O terceiro artigo analisado, produzido por Assis et al. (2019), por um lado, salienta os aspectos benéficos da implantação de estradas e, por outro, alerta para o fato de que as estradas impedem os fluxos ecológicos, principalmente por atuarem como barreiras ao movimento dos animais, com redução da sua conectividade de habitat e com aumento da mortalidade animal. O trabalho destaca que a permeabilidade (característica de transpor de um habitat para outro) da estrada não é homogênea e os animais são sensíveis ao tráfego e às estruturas das estradas de forma diferente, realçando também a falta de informação sobre o modo

como as espécies se comportam quando enfrentam uma estrada. A solução proposta foi a de criar um índice de permeabilidade rodoviária, que servisse a análise de duas rodovias localizadas no norte da Região metropolitana de São Paulo, Fernão Dias (BR-381) e Dom Pedro I (SP-65). Este índice pode se tornar um método formal para incorporar conhecimento especializado em avaliações da permeabilidade das estradas, aplicadas a diferentes animais vertebrados (no caso desse trabalho: primatas, morcegos, mamíferos terrestres de médio e grande porte, pássaros e anfíbios).

Para o caso estudado neste trabalho, os atributos da paisagem e da estrada foram importantes para prever a permeabilidade da estrada, embora as variáveis da paisagem mostrassem uma influência média ligeiramente mais forte (Assis et al., 2019). A conclusão dos autores é a de que a criação de um índice como este pode se constituir como uma alternativa replicável e facilmente adaptável para avaliar a permeabilidade da estrada, particularmente quando há ausência de dados empíricos, auxiliando as estratégias e a localização das ações de mitigação do impacto da estrada (ASSIS et al., 2019).

O artigo de Gallardo et al. (2016) muda o foco dos estudos até aqui analisados e volta seu olhar para a estreita correlação entre a avaliação ambiental e a construção de estradas. O estudo, realizado no Estado de São Paulo, sobre as obras do Rodoanel e da Rodovia dos Imigrantes, tem como principal problema de pesquisa questionar se a fase de acompanhamento de estudos de impacto ambiental pode se aproveitar das vantagens dos recursos criados em sistemas de gestão ambiental. No estudo, os pesquisadores indicam que a entrega eficaz de mitigação continua é um desafio na avaliação de impacto ambiental prática. Os resultados reais da proteção ambiental dependem tanto de uma adequada avaliação, quanto da capacidade dos proponentes do projeto de implementação preventiva, programas corretivos e compensatórios, utilizando ferramentas de gestão ambiental para garantir um desempenho demonstrável. Estudando os dois casos de rodovias em construção, que afetaram ambientes valorizados, os pesquisadores descobriram que lições aprendidas por diferentes atores envolvidos no primeiro projeto, levaram à criação de procedimentos de gestão que foram incorporados no último projeto (Rodoanel), lembrando que os projetos, intencionalmente selecionados, foram construídos na mesma área com um intervalo de oito anos entre eles.

A análise do estudo de Gallardo et al. (2016) demonstra a importância da avaliação de impacto ambiental e do relatório de impactos ambientais, devidamente elaborados e detalhados, visando adaptar a implantação de uma rodovia às melhores práticas ambientais vigentes. No contexto, estes dois instrumentos, componentes de uma avaliação de impactos ambientais mais incisiva e responsiva, podem ser os diferenciais na implantação de obras rodoviárias.

Algumas das melhorias também foram relacionadas com a melhor descrição do impacto ambiental, monitoramento e ações baseadas na identificação das causas, apontadas pelos instrumentos de avaliação ambiental. Por meio destes instrumentos, fica claro o potencial da mitigação ao longo do tempo e pode se prover uma avaliação mais aprofundada e baseada em evidências da eficácia da mitigação.

Na implantação de rodovias, em regiões ambientalmente sensíveis quanto à sua fauna e flora, o atropelamento de animais acaba sendo um dos maiores problemas encontrados. A área de pesquisa, Pantanal do Brasil, a maior zona de área úmida (planície alagada) de água doce do mundo, abriga uma grande diversidade de espécies e está sob pressão crescente devido à ação humana, de que são exemplos as colisões de veículos com animais selvagens. O trabalho de Souza et al. (2014) teve como principal objetivo avaliar três problemas de pesquisa: (1) qual é a taxa de atropelamentos ao longo da BR-262, e se aumentou em relação a década anterior, (2) que espécies são frequentemente vítimas de colisões e se isso varia anualmente ao longo do comprimento da rodovia, e (3) que fatores antropogênicos ou ambientais podem influenciar esta variação e como o contexto das colisões pode informar a mitigação. Os dados foram coletados entre abril de 2011 e junho de 2012, ao longo da rodovia BR-262 no sul do Pantanal.

As conclusões encontradas por Souza et al. (2014), após as análises dos dados coletados, foram as seguintes: a taxa de atropelamentos foi de 1 a cada 6,2 km (um aumento de dez vezes em relação à década passada); as espécies mais observadas foram a anta (*Tapirus terrestris*), tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) e o cervo-do-pantanal (*Blastocerus dichotomus*); e as medidas de mitigação (construção de cercas completas com passagens subterrâneas frequentes de vida selvagem em zonas úmidas e viadutos nas

elevações mais altas circundantes), ligadas à variação de inundação sazonal ao longo da rodovia, podem reduzir a alta taxa de mortalidade de animais selvagens e levar à perda de biodiversidade. A conclusão de pesquisa correlaciona a estação chuvosa e as medidas de mitigação, resultando numa “provável” queda de mortalidade. Os projetos eficientes para a construção de medidas de mitigação nesses locais, devem ter em conta o contexto dos fatores de interação durante o planejamento e o contexto financeiro que, por sua vez, dita a escolha das soluções mais econômicas e maior adaptabilidade dos projetos de obra rodoviária a qualquer território no Brasil.

Segundo Souza et al. (2014), anteriormente as medidas de mitigação, como por exemplo, a redução de velocidade forçada e cercas completas com passagens subterrâneas para animais selvagens, se previamente planejadas e adaptadas, podem resultar em diminuição de mortalidade da fauna, diminuindo o impacto ambiental e aumentando a aceitabilidade da implantação de uma rodovia.

O estudo de Casella e Paranhos Filho (2013) tem como foco a construção da BR-262, no Estado de Mato Grosso do Sul, e a fragmentação de habitat como efeito da construção da estrada. O objetivo deste artigo foi o de estimar a evolução do desmatamento no cerrado, dentro de uma zona de efeito da estrada em 200 km da rodovia BR-262, entre Campo Grande e Miranda (Mato Grosso do Sul). Esta estrada começa no planalto central do Brasil e se estende para o Pantanal, uma área ambientalmente importante. Os efeitos foram avaliados por meio de análise temporal e espacial com métodos de geotecnologias e dados de sensoriamento remoto, métodos que facilitam a averiguação de danos ambientais, ao sobrepor imagens do “antes” e “depois” de determinado território, resultando em precisão na avaliação de impactos derivados, neste caso, da implantação de uma rodovia.

Segundo Casella e Paranhos Filho (2013) os efeitos da construção da rodovia se estendem além do eixo da estrada pavimentada, seguindo para várias regiões de dimensões variáveis dependendo da variável testada, são chamados de “zonas de efeito da rodovia”, e um desses efeitos, que pode variar de acordo com a paisagem e em áreas onde a ocupação humana é mais intensa (especialmente onde assentamentos são formados ao longo da estrada, com um ritmo acelerado de degradação do meio ambiente por meio da exploração destrutiva), é o da

distribuição da cobertura vegetal. A conclusão do estudo, que aponta para uma redução 32,6% de cerrado ao longo de uma faixa paralela de 9 Km de largura em relação à rodovia, confirma a hipótese inicial de que ocorreria uma evolução no desmatamento desde os anos de 1980, e que este desmatamento é mais intenso nas proximidades da rodovia. Neste caso, o desmatamento pode ser explicado pela fase inicial de povoamento, na década de 80, no Estado de Mato Grosso do Sul, onde houve uma alta taxa de colonização e, como resultado, vastas áreas de vegetação nativa foram substituídas por terras agrícolas como culturas de rendimento e pasto.

O estudo de Ecologia de Estradas tem como base a ecologia de paisagens e ambientes, que são fundamentos integrantes das estradas e rodovias – estruturas lineares – onde a paisagem e o ambiente estão inseridos intimamente. Desse modo, a distribuição espacial dos fragmentos de ecossistemas naturais ou antropizados, a conectividade entre esses ecossistemas e a qualidade de todo ambiente circundante, são questões fundamentais a serem consideradas na concepção de estradas e rodovias, para que a implantação, construção ou ampliação das mesmas, causem o menor impacto possível à locomoção da fauna local (ROWE, 2010).

De acordo com as estimativas do Centro Brasileiro de Estudos em Ecologia de Estradas (CBEE), referência nacional da disciplina e da busca por soluções para redução da perda de diversidade e da mortalidade de espécies, mais de 470 milhões de animais são atropelados todos os anos nas estradas brasileiras (SISTEMA URUBU, 2017).

Infelizmente, esse problema não se restringe somente ao Brasil. Diversos países da Europa, como Alemanha, Suíça, Espanha, França, Inglaterra, Itália, Noruega e Estados Unidos apontam que o atropelamento de animais silvestres tem sido identificado como uma das principais ameaças à vida selvagem, levando inúmeras espécies ao status de criticamente em perigo (ABRA, 2012).

Os atropelamentos têm influência direta sobre a biodiversidade, além de um forte impacto na seleção natural, uma vez que, animais relativamente mais saudáveis morrem atropelados, pois estes tendem a deslocar-se mais à procura de alimento e recursos. Segundo o Sistema Urubu (2017), a maior parte desses animais são pequenos vertebrados, como sapos, rãs,

lagartos, cobras, pequenas aves e ratos, representando 90% dos atropelamentos, vertebrados de porte médio (9%) e vertebrados de grande porte (1%). Entretanto, é importante lembrar que, além dos prejuízos da biodiversidade animal, há também as perdas econômicas e de vidas humanas nos acidentes.

Uma forma de mitigar os impactos de estradas e rodovias, é a construção dos corredores, que podem ser descritos de acordo com as suas funções ambientais, quer sejam: a) habitat – o corredor é uma área apropriada de recursos (alimento, abrigo); b) condutor – quando promove ou aumenta a capacidade dos animais de se moverem entre as manchas de habitat; c) filtro e barreira – com algum nível de permeabilidade e geralmente associado a zonas ripárias, ou que impede/bloqueia o fluxo de animais para as estradas e rodovias; d) fonte e sumidouro – com capacidade de prover a fauna na paisagem e evitar a ampla exposição dos animais na lateral das vias de acesso (HESS e FISCHER, 2001).

Além de aumentar a permeabilidade da paisagem, ou seja, a possibilidade de movimentação da fauna silvestre entre fragmentos de habitat, os corredores também contribuem para aumentar ou manter os níveis de dispersão, além de proporcionarem fluxo genético e promoverem a variabilidade genética da população de espécies-alvo (CORLATTI et al., 2009). A eficácia dessas estruturas de mitigação, como as passagens de fauna, para evitar atropelamentos, é definida pela sua habilidade em restabelecer o fluxo entre populações selvagens, garantindo a viabilidade populacional das espécies prejudicadas pela supressão da floresta base (CORLATTI et al., 2009). Desta maneira, uma das formas mais simples e efetivas para restabelecer essa conectividade é a construção de passagens de fauna (BECKMANN et al., 2010).

Vários pesquisadores de diferentes áreas de atuação têm trabalhado em conjunto na implantação de medidas mitigadoras em rodovias. A escolha do melhor tipo de corredor deve considerar vários aspectos, como a paisagem, o tipo de habitat afetado e as espécies-alvo. As propostas atualmente utilizadas na mitigação de atropelamentos de animais baseiam-se na implementação de mecanismos, como: refletores, que com a incidência da luz dos veículos ficam refletivos, aumentando a percepção da fauna próxima à rodovia; placas de sinalização, indicando possíveis travessias de animais; redução da velocidade; informação sobre a fauna

daquele local e; a implantação de estruturas construídas especificamente para a travessia de fauna, subterrâneas ou aéreas, sempre acompanhadas de cercas-guia, construídas em material natural ou artificial, para conduzir os animais de forma segura. Caso não sejam instaladas cercas para condução dos animais, o sucesso das passagens é muito reduzido (GRILLO et al., 2008).

Os artigos aqui apresentados proporcionam um pequeno panorama do estado da arte das pesquisas sobre implantação rodoviária no Brasil. Ainda assim, e apesar de servirem o intuito deste trabalho, são uma pequena fração dos estudos que tangenciam este tema. Abordam, principalmente, os impactos ambientais derivados de obras desta magnitude, apesar de reconhecerem que há um ganho com a construção de uma rodovia. Integração, desenvolvimento, progresso, facilidade no escoamento produtivo, são exemplos de vantagens apresentadas. O que permitirá uma aceitação maior dos impactos negativos é, justamente, a minoração destes, através de estudos e medidas que reduzam, significativamente, a modificação do ambiente onde o projeto será implantado.

4. Resultados e Discussão

4.1. Impactos e ações mitigatórias

4.1.1. Supressão da vegetação e resgate da flora

A supressão de vegetação e a posterior necessidade de resgate da flora (replanteio, reflorestamento, etc.), causados pela implantação de rodovias, são impactos ambientais importantes e que ocorrem sempre que os estudos de EIA/RIMA não são levados em conta. A supressão vegetal deve ser realizada dentro dos limites estabelecidos nos projetos de execução do eixo da rodovia, evitando o desmatamento desnecessário e restringi-lo o máximo possível, em especial as formações de mata ciliares que contribuem para a proteção dos rios, córregos e nascentes.

A vegetação predominante no estado do Tocantins é o cerrado, que cobre 90% do seu território, cuja principal característica são grandes arbustos e árvores esparsas, de galhos retorcidos e raízes profundas. Uma grande porção deste bioma tem sido degradada e

fragmentada pela expansão de pastagens para pecuária, expansão de fronteiras agrícolas, de cultivo de cana de açúcar, soja e construção de usinas hidroelétricas. Estas alterações antropogênicas têm reduzido o cerrado a, aproximadamente, 35% de sua cobertura original (VERDADE et al., 2010).

A motivação e os objetivos do programa de supressão vegetal aplicado na BR-242/TO foram descritos na exposição de motivos do relatório:

[...] justifica-se devido à necessidade de direcionar as atividades de execução da supressão de vegetação para a implantação da BR-242/TO, com base em técnicas de impacto reduzido, buscando otimizar o processo e minimizar os danos. Possui a função de fornecer os subsídios e as diretrizes necessárias para a supressão da vegetação que deverá ser efetuada na faixa de domínio da rodovia e orientar quanto aos procedimentos cabíveis necessários para a minimização dos impactos na flora local, resultantes da implantação do empreendimento. [...]. Orientar a supressão da vegetação visando à utilização dos critérios de cunho ambiental durante a etapa de desmatamento e limpeza prevista no processo construtivo do empreendimento; Apresentar os resultados do inventário quali/quantitativo da vegetação observada na área do empreendimento em questão; Apresentar medidas para a mitigação dos impactos decorrentes das obras de implantação da BR-242/TO (PROSUL, 2019, p.18).

Os resultados do programa, na falta de uma conclusão no relatório, foram extraídos das tabelas apresentadas pelos respectivos subprogramas, a saber: a) Supressão vegetal, propriamente dita; b) Resgate de epífitas; c) Coleta de sementes; e d) Plantio de palmeiras. O subprograma de plantio de palmeiras foi repassado ao consórcio construtor da estrada, não constando deste relatório final. Os trabalhos foram realizados entre julho/2017 e março/2019.

No que toca à supressão vegetal, foram suprimidas 49 espécies diferentes de árvores, em diferentes locais, que resultaram nos respectivos valores abaixo demonstrados na Tabela 2.

Após o término da supressão da vegetação, realizou-se a soma dos valores obtidos através dos laudos de cubagem, resultando na área total de 167,626 ha suprimidos, gerando o volume de 902,75 st (estéreo) de lenha e 157,17 m³ (metros cúbicos) de toras (PROSUL,

2019, p.34).

Tabela 2 - Volume de toras dos espécimes vegetais suprimidas.

Nome Popular	Espécie	Volume (m ³)
Açoita Cavalo	<i>Luehea divaricata</i>	1,73
Amescla	<i>Protium heptaphyllum</i>	1,72
Angelim	<i>Piptadenia rigida</i>	9,17
Angélica	<i>Guettarda angelica</i>	0,09
Angico	<i>Anadenanthera colubrina</i>	2,74
Araçá	<i>Myrcianthes gigantea</i>	1,81
Aroeira	<i>Schinus terebinthifolius</i>	7,39
Bananeira-do-cerrado	N. l.	2,4
Baru	<i>Dipteryx alata</i>	3,19
Cagaíta	<i>Eugenia dysenterica</i>	4,32
Cajú	<i>Anacardium occidentale</i>	10,47
Candeia / Vinarco	<i>Eremanthus erythropappus</i>	0,12
Capitão do Campo	<i>Terminalia argentea</i>	1,92
Caraibeira / Caraiba	<i>Tabebuia aurea</i>	1,01
Casca d'anta	<i>Drimys winteri</i>	0,35
Catarena / Tatarena	<i>Chloroleucon sp</i>	1,64
Combari/Tmaburil	<i>Enterolobium Contortisiliquum</i>	0,52
Coração de Nego	<i>Poecilanthe parviflora</i>	0,13
Curriola	<i>Pouteria ramiflora</i>	2,71
Eucalipto	<i>Eucalyptus sp.</i>	0,24
Folha lisa	N.I.	0,29
Garroteira	N.I	1,58
Gonçalo Alves	<i>Astronium fraxinifolium</i>	14,68
Ipê	<i>Tabebuia ochracea</i>	4,35
Jacarandá	<i>Jacaranda mimosifolia</i>	2,29
Jatobá	<i>Hymenaea courbaril</i>	6,32
Jatobá do Campo	<i>Hymenaea stilbocarpa</i>	0,42
Jequitibá	<i>Cariniana estrellensis</i>	0,72
Mamoninha	<i>Mabea fistulifera</i>	1,81
Mangaba	<i>Hancornia speciosa</i>	2,66
Marinheiro	N. l.	0,02
Murici	<i>Byrsonima crassifolia</i>	1,62
Murindiba	<i>Buchenavia tetraphylla</i>	0,64
Mutamba	<i>Trema micrantha</i>	1,5
Oiti	<i>Licania tomentosa</i>	4,38
Pacari	<i>Lafornsia pacari</i>	0,02
Paineira / Paina	<i>Chorisia speciosa</i>	5,84
Pau ferro	<i>Caesalpinia leiostachya</i>	3,76
Pau jacaré	<i>Piptadenia gonoacantha</i>	4,6
Pau óleo	<i>Copaifera langsdorfii</i>	2,27
Pau terra	<i>Qualea parviflora</i>	2,67
Pequi	<i>Caryocar brasiliense</i>	11,49
Puçá	<i>Mouriri pusa Gardner</i>	1,6

Sambaiba	N.I.	6,22
Sucupira	<i>Pterodon emarginatus</i>	3,7
Taipoca	<i>Handroanthus albus</i>	0,11
Taroba	<i>Aspidosperma tomentosum</i>	0,15
Timbó	<i>Enterolobium gummiferum</i>	4,94
Umburuçu	<i>Pseudobombax tomentosum</i>	12,84
Total		157,16

N.I. - Espécie não identificada.

Fonte: PROSUL, 2019a.

No subprograma de resgate de epífitas, ocorre um baixo número de resgates, que é de somente 5 espécies. O resgate de epífitas faz-se necessário para auxiliar na diminuição dos prejuízos às comunidades residentes, incluindo a flora e fauna, considerando a importância da relação destes com indivíduos arbóreos, trazendo benefícios para a comunidade florestal.

Na Tabela 3 são demonstradas as coordenadas UTM de resgate e realocação:

Tabela 3 - Resgate e realocação de epífitas.

Data	Local	Coordenadas UTM				Nº indivíduos
		Resgate		Realocação		
10/08/2018	BR-242/TO Lote 02	23L 179421	8620438	23L 179423	8620196	1
06/09/2018	BR-242/TO Lote 02	23L 176185	8623028	23L 175802	8620228	1
22/09/2018	BR-242/TO Lote 02	23L 176025	8623170	23L 176055	8623038	1
08/10/2018	BR-242/TO Lote 02	23L 824428	8627986	23L 824259	8628186	1
16/10/2018	BR-242/TO Lote 02	23L 824055	8628742	23L 823942	8629134	1

Fonte: PROSUL, 2019a.

O baixo número de epífitas resgatadas contrasta com o número de espécies encontradas (15) por Lima (2014), em sua dissertação sobre a ocorrência de epífitas na Floresta Nacional de Brasília-DF (próximo ao bioma onde a BR-242/TO foi construída).

O programa de coleta de sementes envolvia a propagação da flora através de sementes, na região da BR-242/TO, e a mitigação de efeitos da obra (no caso, a supressão vegetal) sobre o

meio ambiente local. A promoção da coleta de sementes “de boa qualidade para o desenvolvimento e formação de povoamento com indivíduos capazes de obter um desenvolvimento desejado no processo de sucessão” (PROSUL, 2019, p.34) era o principal objetivo desta ação.

A metodologia no processo de coleta de sementes envolvia várias fases (seleção de árvores coleta, beneficiamento, secagem e armazenamento).



Figura 4 - Coleta de sementes com a utilização de instrumento coletor.
Fonte: PROSUL, 2019a.

Foram coletadas sementes de 16 espécies diferentes, sem especificação de quantidades (Timbó, Caroba, Imbiruçu, Jatobá, Barú, Caraíba, Tingui, Mirindiba, Ipê Rosa, Jacarandá do cerrado, Caju do cerrado, Aroeira, Angico, Tamboriro, Gonçalo Alves e Ipê Amarelo), como demonstrado na planilha da coleta de sementes com sua espécie e nome popular (Tabela 4). Algumas das sementes coletadas foram enviadas ao Banco de Sementes da Faculdade Católica do Tocantins para armazenamento e multiplicação.

Tabela 4 - Coleta de Sementes, para replantio e formação de novos povoamentos, com as respectivas coordenadas UTM, onde foram coletadas.

DATA	LOCAL	Nome Popular	ESPÉCIE	COORDENADAS UTM		Nº IND.	ATIVIDADE EXECUTADA
				Coleta			
JULHO							
24/07/17	BR-242/TO Lote 04 LD Estaca 710+00.	Timbó	<i>Magonia pubescens</i>	23L 244528	861005 6	M46	Coleta de sementes
24/07/17	BR-242/TO Lote 04 LD Estaca 1588+00.	Caroba	<i>Jacaranda sp</i>	23L 260505	861715 8	M47	Coleta de sementes
AGOSTO							
11/08/17	Conceição do Tocantins/TO	Imbiruçu	<i>Pseudobombax grandiflorum</i>	23L 250412	864793 8	M48	Coleta de sementes
11/08/17	Conceição do Tocantins/TO	Jatobá	<i>Hymenaea sp</i>	23L 250375	864793 8	M49	Coleta de sementes
11/08/17	Conceição do Tocantins/TO	Jatobá	<i>Hymenaea sp</i>	23L 250374	864787 5	M50	Coleta de sementes
23/08/17	Conceição do Tocantins/TO	Barú	<i>Dipteryx alata</i>	23L 250449	864779 7	M51	Coleta de sementes
23/08/17	Conceição do Tocantins/TO	Timbó	<i>Magonia Pubescens</i>	23L 250446	864783 1	M52	Coleta de sementes
SETEMBRO							
20/09/17	Paraná/TO	Caraíba	<i>Tabebuia aurea</i>	23L 178149	862344 8	M53	Coleta de sementes
22/09/17	Paraná/TO	Caraíba	<i>Tabebuia aurea</i>	23L 178440	862370 4	M54	Coleta de sementes
22/09/17	Paraná/TO	Caroba	<i>Jacaranda sp</i>	23L 183378	862093 4	M55	Coleta de sementes
JUNHO							
14/06/18	BR-242/TO Lote 02 LD Estaca 103	Tingui	<i>Magonia pubescens</i>	23L 187970	860752 2	M56	Demarcação Matriz
14/06/18	BR-242/TO Lote 02 LD Estaca 159	Mirindiba	<i>Buchenavia tomentosa</i>	23L 187596	860828 0	M57	Demarcação Matriz
14/06/18	BR-242/TO Lote 02 LD Estaca 160	Ipê Rosa	<i>Tabebuia impetiginosa</i>	23L 187189	860831 4	M58	Demarcação Matriz
14/06/18	BR-242/TO Lote 02 LE Estaca 185	Mirindiba	<i>Buchenavia tomentosa</i>	23L 187039	860875 4	M59	Demarcação Matriz
14/06/18	BR-242/TO Lote 02 LD Estaca 187	Jacarandá do cerrado	<i>Machaerium opacum</i>	23L 187093	860880 4	M60	Demarcação Matriz
JULHO							
17/07/18	BR-242/TO Lote 02 LD Estaca 235	Tingui	<i>Magonia pubescens</i>	23L 186970	860973 2	M61	Demarcação Matriz

17/07/18	BR-242/TO Lote 02 LD Estaca 252	Caju do cerrado	<i>Anacardium humile</i>	23L 186886	861005 6	M62	Demarcação Matriz
17/07/18	BR-242/TO Lote 02 LE Estaca 348	Jacarand á do cerrado	<i>Machaerium opacum</i>	23L 186564	861190 6	M63	Demarcação Matriz
17/07/18	BR-242/TO Lote 02 LE Estaca 387	Aroeira	<i>Myracrodruon urundeuva</i>	23L 186034	861236 2	M64	Demarcação Matriz
17/07/18	BR-242/TO Lote 02 LE Estaca 400	Tingui	<i>Magnonia pubescens</i>	23L 185922	861252 0	M65	Demarcação Matriz
AGOSTO							
10/08/18	BR-242/TO Lote 02 Estaca 610	Angico	<i>Anadenanthera macrocarpa</i>	23L 182905	861524 8	M66	Coleta de sementes
17/07/18	BR-242/TO Lote 02 Estaca 609	Jatobá	<i>Hymenaea coubaril</i>	23L 182905	861524 8	M67	Coleta de sementes
17/07/18	BR-242/TO Lote 02 LE Estaca 598	Tambori o	<i>Enterobobrium Contorisiliquum</i>	23L 182907	861512 6	M68	Coleta de sementes
SETEMBRO							
16/09/18	BR-242/TO Lote 02	Gonçalo Alves	<i>Astronium fraxinifolium</i>	23L 185695	861299 6	M69	Coleta de sementes
17/07/18	BR-242/TO Lote 02	Aroeira	<i>Schinus terebinthifolus</i>	23L 186858	860257 6	M70	Coleta de sementes
17/07/18	BR-242/TO Lote 02	Ipê Amarelo	<i>Handroanthus albus</i>	23L 186874	860267 8	M71	Coleta de sementes
17/07/18	BR-242/TO Lote 02	Barú	<i>Dipteryx alata</i>	23L 189921	860267 8	M72	Coleta de sementes

Fonte: PROSUL, 2019a.

4.1.2. Afugentamento e Salvamento da Fauna Silvestre

A construção e operação de rodovias produzem efeitos diretos à fauna, principalmente pela destruição e fragmentação de seus habitats:

Parte da vegetação desaparece com o incremento da ocupação humana e o entorno da rodovia modifica-se. A alteração da paisagem natural, reconhecida aqui como um “mosaico de habitats”, não está restrita ao local onde a vegetação foi retirada para a construção de uma rodovia. Outros tipos de impactos ambientais, em especial sobre a fauna característica de determinada região, podem ser gerados, com a construção de uma obra rodoviária. Estes impactos ambientais, em sua grande maioria, são desconhecidos pelas comunidades

do entorno (que, por sua vez, são positivamente impactadas, social e economicamente, com a construção de uma rodovia) (GET, 2019, p.25).

Considerando que as populações naturais estão em equilíbrio com a oferta de recursos, qualquer tipo de perturbação que leve a grandes modificações no ecossistema, pode reduzir os números populacionais, levando espécies à extinção local. O estudo sobre vertebrados na estação ecológica Serra Geral do Tocantins, área próxima à região da BR-242/TO, realizado por Nogueira et al. (2011) apresenta uma variedade rica de espécies, “[...] um total de 450 espécies de vertebrados nos inventários realizados na EESGT e entorno imediato, incluindo 35 espécies de peixes, 36 de anfíbios, 45 de répteis, 254 de aves, 39 de quirópteros e 41 de mamíferos terrestres.

O subprograma de afugentamento e salvamento de fauna silvestre é um dos principais componentes de implantação de obras rodoviárias, no tocante à fauna. As medidas posteriores, como cercamentos e passagens, também são importantes e, a depender das espécies e do relevo, a instalação de estruturas para transposição rodoviária pela fauna, como passagens aéreas, é recomendada para estradas que atravessam ou que estão associadas a áreas protegidas, mas se um programa de resgate for bem executado, pode ser vital para a preservação e conservação de várias espécies que terão seu habitat recortado pela rodovia.

Na BR-242/TO, o programa foi realizado, no Lote 5 da obra, entre novembro de 2016 a março de 2017, e teve como objetivo principal:

Promover o afugentamento e resgate de fauna em função das atividades de implantação da BR-242/TO inicialmente no lote 05 de forma a minimizar os impactos sobre a fauna local. De forma complementar visa contribuir para o aumento do conhecimento sobre a fauna (PROSUL, 2017, p.5).

A metodologia utilizada consistia na captura e triagem do estado de saúde dos animais. Após a captura, os animais foram encaminhados ao Centro de Triagem Móvel e avaliados pelo médico veterinário quanto às condições gerais de saúde. Após esse procedimento foi determinado o destino desses animais, que dependia de sua condição física/sanitária.

Os resultados das campanhas foram avaliados como satisfatórios e corresponderam ao esperado, considerando principalmente que a área onde ocorreram as atividades de supressão vegetal estão bastante alteradas pela presença humana. Os espécimes resgatados são em geral de espécies de pequeno porte e/ou que vivem em árvores.

As operações de resgate foram maiores (uma proporção de 3,09 animais resgatados, para cada afugentado), contabilizando em média 7,03 animais resgatados por quilometro, e 2,27 animais afugentados por quilometro, valores obtidos para o trecho de avaliação de 262 km. Devido à incapacidade de deslocação para áreas adjacentes, mesmo com recurso a varreduras de afugentamento, estes animais foram resgatados. A maioria dos espécimes resgatados é de pequeno porte, com baixa mobilidade e/ou hábito arborícola. Nesse período, “um total de 204 espécimes de 29 espécies foi resgatado, sendo 42 representantes da classe Amphibia, 159 da classe Reptilia e três da classe Mammalia” (PROSUL, 2017, p.25).

A Tabela 5 corresponde à lista dos animais resgatados nas operações de supressão vegetal, conforme sua taxonomia, nome comum, quantidade de regates, destino (S=Soltura, D=Devolução após avaliação) e o seu grau de ameaça de extinção.

Tabela 5 - Animais resgatados, durante supressão vegetal, na BR-242/TO.

Taxa	Nome comum	Nº	Destino	Grau de ameaça
<i>Rhinella schneideri</i>	Sapo	5	s	Pouco preocupante
<i>Scinax fuscovarius</i>	Perereca	3	s	Pouco preocupante
<i>Trachycephalus typhonius</i>	Perereca	6	s/d	Pouco preocupante
<i>Leptodactylus fuscus</i>	Sapo	4	s	Pouco preocupante
<i>Leptodactylus mystaceus</i>	Sapo	1	s	Pouco preocupante
<i>Leptodactylus troglodytes</i>	Sapo	1	s	Pouco preocupante
<i>Physalaemus nattereri</i>	Sapinho	10	s/d	Pouco preocupante
<i>Physalaemus centralis</i>	Sapinho	2	s	Pouco preocupante
<i>Dermatonotus muelleri</i>	Sapinho	9	s/d	Pouco preocupante
<i>Elachistocleis ovalis</i>	Sapinho	1	s	Pouco preocupante
<i>Colobosaura modesta</i>	Lagarto	2	s	Não avaliado
<i>Micrablepharus maximiliani</i>	Lagarto	17	s	Não avaliado
<i>Vanzosaura rubricauda</i>	Lagarto	23	s	Não avaliado
<i>Copeoglossum nigropunctatum</i>	lagarto-liso	23	s/d	Não avaliado
<i>Coleodactylus meridionalis</i>	Lagarto	1	s	Não avaliado
<i>Gymnodactylus amarali</i>	Lagarto	23	s/d	Não avaliado
<i>Ameiva ameiva</i>	Calango	17	s/d	Não avaliado
<i>Ameivula ocellifera</i>	Calango	9	s/d	Não avaliado
<i>Tropidurus oreadicus</i>	cobra-cega	3	s	Não avaliado
<i>Amphisbaena sp.</i>	cobra-cega	22	s/d	Não avaliado

<i>Amphisbaena alba</i>	cobra-cega	2	s/d	Pouco preocupante
<i>Leptodeira annulata</i>	Cobra	1	s	Pouco preocupante
<i>Apostolepis ammodites</i>	cobra-cipó	4	s	Não avaliado
<i>Philodryas nattereri</i>	corre-campo	2	s	Não avaliado
<i>Oxyrhopus trigeminus</i>	cobra-cipó	6	s/d	Não avaliado
<i>Rodriguesophis iglesiasi</i>	Cobra	1	s	Não avaliado
<i>Erythrolampus poecilogyrus</i>	Cobra	1	s	Não avaliado
<i>Bothrops lutzi</i>	Jararaca	2	s	Pouco preocupante
<i>Gracilinanus agilis</i>	Cuíca	3	s	Pouco preocupante

Fonte: PROSUL, 2017.

4.1.3. Monitoramento dos Corpos Hídricos

Um programa de monitoramento de corpos hídricos deve apresentar, no mínimo, a indicação dos parâmetros a serem monitorados: localização dos pontos de coleta, periodicidade das amostragens, técnica de coleta, preservação e análise das amostras anteriormente utilizadas. Ademais, os programas de monitoramento da qualidade dos principais corpos hídricos interceptados pelo empreendimento rodoviário objetivam especificamente em aferir a qualidade da água dos corpos hídricos próximos à rodovia, buscando identificar as possíveis alterações dos parâmetros monitorados, avaliando-se os resultados obtidos.

Com a abertura da rodovia, inúmeros impactos adversos podem surgir em função da rodovia por si, e também como resultados das pressões a que o meio ambiente, no entorno da rodovia, passa a estar sujeito. Rodrigues e Listo (2016) indicam isto em seu trabalho, ressaltando que, “ a construção de rodovias,(...) pode apresentar uma série de impactos negativos, tais como (...) o desvio e a retificação de corpos hídricos” (RODRIGUES e LISTO, 2016, p.765). Associado a todo o geossistema que recebe estradas, está a ocorrência de impactos negativos sobre a integridade biótica, tanto de ecossistemas terrestres como de aquáticos. Luís E. Sánchez, em seu trabalho sobre a avaliação ambiental, prevê que, para mitigar efeitos, há a possibilidade de se realizarem medidas compensatórias (SÁNCHEZ, 2013, p.397).

O Programa de Monitoramento dos Corpos Hídricos na BR-242/TO, teve como principal meta a determinação da qualidade das águas da região, antes do início das obras. O monitoramento dos corpos hídricos relevantes para a detecção de possíveis interferências da

obra com os rios e lagos é decorrente desta, já que a obra traz consigo a alteração de vários aspectos humanos que se refletem na alteração dos parâmetros de qualidade dos corpos hídricos, como o grau de ocupação, bem como a alteração ou intensificação das atividades econômicas da região (ANA, 2013). O Estado do Tocantins é formado por dois grandes sistemas hidrográficos, o Araguaia e o Tocantins, contendo cerca de 220 sub-bacias. A área atingida diretamente pela implantação da BR-242 está inserida no sistema do Rio Tocantins, mais precisamente na margem direita deste rio. As Sub-Bacias que serão cruzadas pelas obras são a Bacia do Rio Palma, a Bacia do Rio Paraná e a Bacia do Rio Tocantins.

Aproximadamente 52 Km das obras estão inseridas na Bacia do Rio Tocantins, correspondendo a cerca de 20% de toda a obra. Os principais corpos d'água que serão atravessados/margeados pela rodovia neste trecho são Córrego Traçado, Córrego Curralinho, Ribeirão Santa Cruz, Córrego Mumbuca e Rio Tocantins.

O principal formador desta Bacia é o Rio Tocantins, que nasce no Planalto de Goiás, numa altitude em torno de 1.000 m, formado pela junção dos rios das Almas e Maranhão. Desta junção, até a sua confluência com o Araguaia, o Rio Tocantins tem cerca de 1.400 Km de comprimento, e até à foz outros 560 Km, totalizando aproximadamente 1.960 Km. A certa altura, junta-se com o Rio Araguaia, e, no final, recolhe a contribuição do rio Itacaiunas, pela margem esquerda. Tem, ainda, como seu maior tributário o Rio Araguaia, com mais de 2.600 km de extensão. Nasce nos rebordos da Serra dos Caiapós, quase paralelamente ao Rio Tocantins, com o qual conflui, depois de formar a ilha do Bananal.

Os parâmetros monitorados nesta campanha foram definidos em função dos impactos que poderão ser observados nos corpos d'água, em virtude da pavimentação da rodovia, bem como os usos da água, do solo e as fontes poluidoras potenciais. Foram analisados parâmetros físicos (temperatura, turbidez, cor, serie de sólidos químicos e condutividade elétrica), químicos (pH, amônia/nitrato, oxigênio dissolvido, demandas química e bioquímica de oxigênio, fosfato total, cloreto total e compostos derivados de hidrocarbonetos) e biológicos (coliformes totais/termo tolerantes e Cálculo do Índice de Qualidade da Água - IQA). Para conhecimento desta campanha, o estudo foi focado em dois pontos de coleta, sendo o ponto 1 com característica lântica e o ponto 2 com características lótica (PROSUL,

2019b, p.40-41) que têm seus resultados apresentados na Tabela 6.

Tabela 6 - Resultados analíticos das amostras de água superficial.

Parâmetro	Unidade	Limite de Quantificação	Padrão de Qualidade	Ponto 1	Ponto 2
2-Metilnaftaleno	µg/L	0,020	-	0,02	0,02
Acenafteno	µg/L	0,020	-	0,01	0,01
Acenaftileno	µg/L	0,020	-	0,02	0,02
Amônia	mg/L	0,02	-	1,031	1,122
Antraceno	µg/L	0,020	-	0,02	0,02
Benzo(a)antraceno	µg/L	0,020	0,05	0,02	0,02
Benzo(a)pireno	µg/L	0,020	0,05	0,02	0,02
Benzo(b)+(k)Fluoranteno	µg/L	0,05	-	0,01	0,01
Benzo(g,h,i)Perileno	µg/L	0,020	-	0,02	0,02
Benzo(k)Fluoranteno	µg/L	0,020	0,05	0,02	0,02
Cloreto Total	µg/L	0,5	250000	3,0	2,50
Condutividade elétrica	µmhos/cm	0,7	-	61	60
Cor	mgPt-Co/L	4,0	75	27,9	17,7
Criseno	µg/L	0,020	0,05	0,02	0,02
DBO	mg/L	0,2	5	1,8	1,7
DQO	mg/L	1,0	-	3,0	3,0
Dibenzo(a,h)antraceno	µg/L	0,020	0,05	0,02	0,02
Fenantreno	µg/L	0,020	-	0,02	0,02
Fluoranteno	µg/L	0,020	-	0,02	0,02
Fluoreno	µg/L	0,020	-	0,02	0,02
Fosfato total	mg/L	0,006	-	0,055	0,067
Indeno (1,2,3-cd)pireno	µg/L	0,020	0,05	0,01	0,01
Naftaleno	µg/L	0,020	-	0,02	0,02
Nitratos	mg/L	0,01	10	0,01	0,01
Oxigênio dissolvido	mg/L	0,1	>5,0	7,60	7,80

Pireno	µg/L	0,020	-	0,02	0,02
Sólidos sedimentáveis	mg/L	0,1	-	1,0	1,0
Sólidos Suspensos Fixos	mg/L	1,0	-	9,0	4,0
Sólidos suspensos totais	mg/L	1,0	-	15,0	9,0
Sólidos suspensos voláteis	mg/L	1	-	6,0	5,0
Sólidos Totais	mg/L	1,0	-	55,0	25,0
Sólidos totais dissolvidos	mg/L	0,05	500	40,0	16,0
Sólidos Totais Fixos	mg/L	1,0	-	16,0	15,0
Sólidos Totais Voláteis	mg/L	1,0	-	39,0	10,0
Turbidez	NTU	0,21	100	3,45	2,41
Coliformes termo tolerantes	NMP/100mL	-	1000	$1,7 \times 10^{+2}$	$3,9 \times 10^{+2}$
Coliformes totais	NMP/100mL	-	-	$1,7 \times 10^{+2}$	$1,4 \times 10^{+3}$
Temperatura da amostra	°C	-	-	25,7	25,3

Fonte: PROSUL, 2019b, p.43-44. Reelaborada pela autora, 2020.

Os pontos de coleta (12 no total), foram visitados durante o mês de agosto/2019 (inverno, período mais seco), em 14 campanhas (idas ao local de coleta). As coletas e análises, durante essas idas ao campo e conforme exposto, não encontraram concentrações fora dos padrões de qualidade, segundo a resolução CONAMA 357/2005 (BRASIL, 2005):

Os pontos analisados estão localizados nos corpos hídricos que atravessam os segmentos em fase de construção (lotes 2, 4 e 5). O monitoramento é realizado a montante e a jusante da intersecção da rodovia com os cursos d'água. Os pontos coletados e analisados totalizaram 02 amostras. Esta campanha foi realizada durante o período de estiagem. Conforme exposto anteriormente, os pontos amostrais analisados nesta campanha não apresentaram concentrações fora dos padrões de qualidade. Portanto, os parâmetros dos 02 pontos amostrados no rio Palma (montante e jusante), único rio perene da região, apresentaram resultados satisfatórios, uma vez que, as obras nesse ponto encontram-se em fase de construção, com pouca interferência de atividade antrópica e conservação de

sua área de preservação permanente que provém de uma característica natural das águas da região nessa época do ano (PROSUL, 2019b, p.55)

A gestão ambiental em obra de rodovia é de extrema importância, pois o seu trabalho influencia de forma direta não apenas o meio ambiente, mas também os aspectos logísticos, financeiros e sociais. A moderna e correta gestão ambiental pede a adoção de medidas preventivas e corretivas contra os processos impactantes concebidos por certas ações na consecução de obras rodoviárias.

Os três programas apresentados são constituintes do processo de avaliação de impacto ambiental da BR-242/TO, estabelecidos no seu EIA/RIMA e direcionados para que as boas práticas ambientais sejam as linhas condutoras na implementação da obra rodoviária. Estes programas seguiram as diretrizes ambientais mais severas, dadas pelas normas do CONAMA (BRASIL, 1986), e produziram relatórios, com suas atividades de campo, métodos, resultados e alcançaram seus objetivos iniciais.

Os estudos para a BR-242/TO foram produzidos pensando na preservação e conservação do meio ambiente e a sua execução foi cuidadosa, embora alguns programas, como a remoção e transplante de palmeiras, tenham sido adiados para outras etapas. A análise feita neste trabalho foi a de descrever os principais aspectos dos programas desenvolvidos: o de supressão vegetal, onde foram feitas vistorias nas áreas, para identificar presença de espécies, para assim efetuar a poda, transplante ou supressão; o de afugentamento e resgate da fauna, onde foram realizadas rondas de afugentamento e resgate de animais silvestres antes da atividade de supressão vegetal, visando preservar e depois soltar os animais eventualmente resgatados em outra porção do habitat; e o programa de monitoramento de corpos hídricos, que analisou pontos onde estão localizados corpos hídricos que atravessam os segmentos em fase de construção da obra, assim como a análise do material coletado para a detecção de possíveis interferências da obra nos rios e lagos.

4.1.4. Matriz de Qualificação e Reversibilidade dos Impactos Ambientais

Para melhor expor os impactos das ações de mitigação e compensação nesta obra, as mesmas foram qualificadas nas Tabela 7a e 7b, a partir de seis categorias: o potencial de impacto, que descreve a atividade como positiva ou negativa; a forma como ocorre, direta ou indireta; a duração, permanente ou temporária; a reversibilidade, reversível ou irreversível; a abrangência, local ou regional e; a significância, que qualifica a importância e a magnitude dos impactos.

As rodovias caracterizam um empreendimento de grande porte, desta forma, é impossível que não ocorra algum tipo de dano ao Meio Ambiente, principalmente na fase de construção, independentemente de onde são instaladas. Assim sendo, há a necessidade de compensação das áreas degradadas, de grande importância para a manutenção da preservação e mitigação dos impactos causados (BARBOSA, 2018). Segundo Costa e Sánchez (2010), a construção de rodovias é uma atividade modificadora do meio ambiente, que altera processos ambientais, propriedades ou características físicas, químicas e biológicas, ou interferem em usos humanos preexistentes de um determinado ambiente.

A veracidade das medidas mitigadoras apresentadas em cada uma das ações descritas durante o estudo tem como objetivo minimizar os impactos indesejáveis, garantindo um desempenho eficaz e atendendo aos requisitos ambientais. Dessa maneira, o conhecimento dos impactos ambientais associados à implantação da rodovia, quando feito por meio de instrumentos de avaliação e de planejamento, proporciona a obtenção de medidas que os evitam e, simultaneamente, reduz os custos durante a implantação da rodovia (BARBOSA, 2018).

O conjunto destas ações de controle possibilitaram a redução de impactos ambientais significativos no meio ambiente tocantinense antes, durante e depois da obra, resultando em ganhos de sustentabilidade ambiental no processo da obra e ganhos para o meio ambiente e para as comunidades em torno da BR-242/TO. Este estudo também auxilia pesquisadores e empresas especializadas que queiram se aprofundar neste tema e local para produzir novas perspectivas e estudos, bem como servirá para toda a população que busca a preservação do meio ambiente.

Tabela 7a - Impactos ambientais e suas respectivas ações de significância, reversibilidade e abrangência da construção da BR-242/TO

IMPACTOS	FASE	Significância		Potencial de Impacto				
		Importância	Magnitude	Reversibilidade	Duração	Adversidade	Ocorrência	Abrangência
Erosão e Ravinamento.	P/C/O	Alta	Alta	Reversível	Temporário	Negativo	Direto	Regional/ Local
Assoreamento.	P/C/O	Alta	Alta	Reversível	Temporário	Negativo	Direto	Regional/ Local
Inundações.	P/C/O	Alta	Alta	Reversível	Temporário	Negativo	Direto	Local
Degradação das áreas envolventes à rodovia pela atuação de pesquisas de sondagem, análise de solo, de rochas e água.	P	Alta	Média	Reversível	Temporário	Negativo	Direto	Regional
Alteração do perfil das encostas, por queda de barreiras, deslizamentos etc.	P/C/O	Alta	Média	Reversível	Temporário	Negativo	Direto	Local
Poluição das águas superficiais e/ou subterrâneas.	C/O	Alta	Média	Reversível	Temporário	Negativo	Direto e indireto	Regional/ Local
Interrupção ou desvio do fluxo natural dos rios.	C	Alta	Alta	Reversível	Temporário	Negativo	Direto	Regional/ Local
Compactação do Solo.	C	Média	Baixa	Reversível	Temporário	Negativo	Indireto	Local
Alteração no perfil dos talwegues.	C	Alta	Média	Reversível	Temporário	Negativo	Indireto	Local
Poluição do ar por material particulado e gases.	C	Baixa	Baixa	Reversível	Temporário	Negativo	Direto	Regional/ Local
Aumento de vibrações e ruídos.	C/O	Média	Baixa	Reversível	Temporário	Negativo	Indireto	Local
Degradação de áreas exploradas.	C	Média	Média	Reversível	Permanente	Negativo	Direto	Local
Acidentes decorrentes do manuseio de explosivos.	C	Alta	Alta	Reversível	Temporário	Negativo	Direto	Local
Degradação do uso do solo.	O	Média	Média	Reversível	Temporário	Negativo	Direto	Regional
Perda de habitats	C/O	Alta	Alta	Irreversível	Permanente	Negativo	Direto	Regional
Fragmentação de habitat	C/O	Alta	Alta	Irreversível	Permanente	Negativo	Direto	Regional
Extinção local de espécies da flora	C/O	Alta	Alta	Irreversível	Permanente	Negativo	Direto	Regional
Extinção local de espécies da fauna	C/O	Alta	Alta	Irreversível	Permanente	Negativo	Direto	Regional

Legenda: P – Projeto; C – Construção; O – Operação.

Tabela 7b - Impactos ambientais e suas respectivas ações de significância, reversibilidade e abrangência da construção da BR-242/TO.

IMPACTOS	FASE	Significância		Potencial de Impacto				
		Importância	Magnitude	Reversibilidade	Duração	Adversidade	Ocorrência	Abrangência
Invasão de espécies exóticas	C/O	Alta	Alta	Reversível	Temporário	Negativo	Direto	Regional
Incremento de zoonoses	C/O	Alta	Alta	Reversível	Temporário	Negativo	Direto	Regional
Alteração da paisagem natural.	O	Média	Média	Irreversível	Permanente	Negativo	Direto	Regional
Alteração do Cotidiano da População.	C	Alta	Alta	Reversível	Temporário	Negativo	Direto	Local
Exposição da População ao Risco de Acidentes.	C/O	Baixa	Baixa	Irreversível	Permanente	Negativo	Direto	Local
Alteração do Quadro Demográfico.	C	Baixa	Baixa	Reversível	Temporário	Negativo	Direto	Local
Aumento da Oferta de Postos de Trabalho.	C	Média	Média	Reversível	Temporário	Positivo	Direto	Regional
Aumento da Demanda por Bens e Serviços.	C/O	Média	Média	Reversível	Temporário	Positivo	Indireto	Local
Aumento da Renda Local e Arrecadações Públicas.	C/O	Média	Média	Reversível	Temporário	Positivo	Indireto	Regional
Melhoria nas Condições de Circulação de Pessoas, Bens e Serviços.	O	Alta	Alta	Reversível	Permanente	Positivo	Direto	Regional
Alterações no Quadro de Saúde.	C	Média	Média	Reversível	Temporário	Negativo	Indireto	Local
Formação de Ambiente Propício a Formação de Vetores.	C	Alta	Média	Reversível	Temporário	Negativo	Indireto	Local
Interferência com o Patrimônio Arqueológico.	C	Média	Baixa	Irreversível	Permanente	Negativo	Direto	Local
Alteração nos Níveis de Emissões Atmosféricas.	C/O	Média	Média	Irreversível	Permanente	Negativo	Indireto	Local
Interferência com o patrimônio arqueológico	C/O	Alta	Média	Irreversível	Permanente	Negativo	Direto	Local
Interferência com o patrimônio espeleológico	C	Alta	Baixa	Reversível	Temporário	Negativo	Indireto	Local

Legenda: P – Projeto; C – Construção; O – Operação.

5. Considerações Finais

A implantação de rodovias apresenta grande importância para o desenvolvimento econômico e social, no entanto, a sua implantação acarreta alguns impactos ambientais, conduzindo à necessidade de analisar projetos que têm como prioridade a consciência ambiental, garantindo assim, que esses mesmos impactos negativos sejam evitados ou, pelo menos, reduzidos.

Desta forma, os estudos dos impactos ambientais e a avaliação dos mesmos, antes da fase de construção/implantação de uma rodovia, são de extrema importância. É por meio destas avaliações que se torna possível apresentar medidas mitigadoras.

A importância da gestão ambiental na obra de implantação da Rodovia BR-242/TO é evidenciada neste estudo, pela execução dos programas ambientais para minimizar e mitigar os impactos negativos ao meio ambiente. Uma gestão ambiental responsável, no âmbito de uma obra rodoviária de grande porte e realizada em território ambientalmente vulnerável, traz resultados positivos, sobretudo quando os programas de resgate da fauna, flora, coleta de sementes e análise dos corpos hídricos (rios) para análise da qualidade da água, previstos no escopo da obra, são realizados corretamente.

As análises ambientais realizadas permitem que se possa adotar as melhores práticas a fim de minimizar os impactos e maximizar a utilidade da obra rodoviária, conjugando os aspectos econômicos, sociais e ambientais. As medidas implantadas antes, durante e depois da obra, foram adequadas para se avaliar os impactos prévios e, também, para a diminuição destes durante a obra. O resultado desta avaliação foi a possível sustentabilidade ambiental no processo da obra e ganhos para o meio ambiente e comunidades em que a BR-242/TO foi construída.

6. Referências Bibliográficas

ABRA, F. Monitoramento e avaliação das passagens inferiores de fauna presentes na rodovia SP – 225 no município de Brota, São Paulo. 2012. 79p. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Ambientes Aquáticos e Terrestres) – Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo. DOI: <http://dx.doi.org/10.11606/D.41.2012.tde-21012013-095242>

ANA - Agência Nacional de Águas (Brasil). Cuidando das águas: soluções para melhorar a qualidade dos recursos hídricos / Agência Nacional de Águas, Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. 2. ed. -- Brasília: ANA, 2013. URL: <https://arquivos.ana.gov.br/institucional/sge/CEDOC/Catalogo/2013/CuidandoDasAguas-Solucao2aEd.pdf>

ASSIS, J. C.; GIACOMINI, H. C.; RIBEIRO, M.C. Road Permeability Index: Evaluating the heterogeneous permeability of roads for wildlife crossing. *Ecological Indicators*. v. 99, p.365-374, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2018.12.012>

BARBOSA, A. S. Identificação e Avaliação dos Impactos Ambientais Passivos da Construção/Pavimentação de Rodovias, Apresentando suas Medidas Mitigadoras. *Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento*, n.3, v.4, p. 39-53, 2018. URL: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/meio-ambiente/construcao-pavimentacao-de-rodovias>

BECKMANN, J. P.; CLEVINGER, A. P.; HUIJSER, M. P.; HILTY, J. A., *Safe Passages: highways, wildlife, and habitat connectivity*. Island Press, Washington, USA, 2010, 424p. ISBN: 9781597269674 (E-BOOK FORMAT)

BRASIL, 1986. Resolução CONAMA nº 1, de 23 de janeiro de 1986. Estabelece as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 17 fev. 1986. Seção 1, p.2548-2549. URL: <http://www.ima.al.gov.br/wizard/docs/RESOLU%C3%87%C3%83O%20CONAMA%20N%C2%BA001.1986.pdf>

BRASIL, 1988. Constituição Federal (05/10/1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal, 1988. URL: https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/518231/CF88_Livro_EC91_2016.pdf

BRASIL, 2005. Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 18 mar. 2005. Seção 1, p.58-63. URL: https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Resolucao/2005/res_conama_357_2005_classificacao_corpos_agua_rtfcdaltrd_res_393_2007_397_2008_410_2009_430_2011.pdf

CAIRES, H.; SOUZA, C.; LOBATO, D.; FERNANDES, M. N.; DAMASCENO, J. S. Roadkilled mammals in the northern Amazon region and comparisons with roadways in other regions of Brazil. *Iheringia, Série Zoologia*. Porto Alegre, v.109, e 2019036, nov.2019. DOI: <https://doi.org/10.1590/1678-4766e2019036>

CASELLA, J.; PARANHOS FILHO, A. The Influence of Highway BR-262 on the loss of cerrado vegetation cover in Southwestern Brazil. *Oecologia Australis*. Rio de Janeiro, v.17, n.1, p.77-85, 2013. DOI: <http://dx.doi.org/10.4257/oeco.2013.1701.07>

CNT - CONFEDERAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTE. Boletim Estatístico. Brasília, 2019. URL: <https://www.cnt.org.br/boletins>

CORLATTI, L.; HACKLANDER, K.; FREY-ROOS, F., 2009. Ability of wildlife overpasses to provide connectivity and prevent genetic isolation. *Conservation Biology*, s/n: 1-9. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2008.01162.x>

COSTA R.M.; SÁNCHEZ, L. E. Environmental performance evaluation in highway rehabilitation works. *REM - International Engineering Journal*, v.63, n.2, p.247-254, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0370-44672010000200007>

GALLARDO, A.L.C.F.; AGUIAR, A.O.; SÁNCHEZ, L.E. Linking Environmental Assessment and Management of Highway Construction in Southeastern Brazil. *Journal of Environmental Assessment Policy and Management*. v.18, n.1, p.1-27, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1142/S1464333216500022>

GET - Governo do Estado do Tocantins. PLANO BÁSICO AMBIENTAL – PBA Rodovia BR-242/TO – Taguatinga – Paranã – Peixe TOMO II – 1/3. Governo do Estado do Tocantins, 2019. URL: http://www1.dnit.gov.br/anexo/Projetos/Projetos_edital0381_14-23_3.pdf

GRILO, C.; BISSONETTE, J. A.; SANTOS-REIS, M. Response of carnivores to existing highway culverts and underpasses: implications for roads planning and mitigation. *Biodiversity Conservation*, v.17, p.1685-1699, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10531-008-9374-8>

HESS, G. R.; FISCHER, R. A. Communicating clearly about conservation corridors. *Landscape and Urban Planning*. v.55, p.195-208, 2001. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0169-2046\(01\)00155-4](https://doi.org/10.1016/S0169-2046(01)00155-4)

LIMA, J. H. Diversidade e riqueza de orquídeas epífitas em matas de galeria da Floresta nacional de Brasília-DF. 2014. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de Brasília, Brasília, 2014. URL: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/21999>

MENIN, F. A.; REIS, F. A. G. V.; GIORDANO, L. C.; AMARAL, A. M. C.; GABELINI, B. M.; CERRI, R. I. Critérios de delimitação de áreas de influência em Estudos de Impacto Ambiental de rodovias: abordagem de processos de dinâmica superficial. *Geologia USP, Série científica*. São Paulo, v.17, n.3, p.209-224, 2017. DOI: <https://doi.org/10.11606/issn.2316-9095.v17-129123>

NOGUEIRA, C. C.; FERREIRA, M. N.; RECODER, R. S.; CARMIGNOTTO, A. P.; VALDUJO, P. H.; LIMA, F. C. T.; GREGORIN, R.; SILVEIRA, L. F.; RODRIGUES, M. T. Vertebrados da Estação Ecológica Serra Geral do Tocantins: faunística, biodiversidade e conservação no Cerrado brasileiro. *Biota Neotropica*. Campinas, v.11, n.1, p.329-338, mar.2011. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1676-06032011000100030>

OLIVEIRA, N. M. Desenvolvimento regional e territorial do Tocantins. Palmas/TO: Universidade Federal do Tocantins/EDUFT, 2019. URL: <https://repositorio.uft.edu.br/bitstream/11612/1295/1/Desenvolvimento%20regional%20do%20territ%C3%B3rio%20do%20estado%20do%20Tocantins%20-%20Nilton%20Marques.pdf>

PROSUL, 2017. PROSUL - Projetos, Supervisão e Planejamento Ltda. Relatório Final - 1º Etapa Relatório Final - Subprograma de Afugentamento e Salvamento de Fauna Silvestre Lote 05. Atividades realizadas entre 14 de novembro de 2016 e 03 de março de 2017. Tocantins, mar.2017.

PROSUL, 2019a. PROSUL - Projetos, Supervisão e Planejamento Ltda. Relatório Final de Execução do Programa de Supressão de Vegetação e Resgate de Flora no Lote 02 - BR-242/TO. Tocantins, fev.2019.

PROSUL, 2019b. PROSUL - Projetos, Supervisão e Planejamento Ltda. 14º REEP - PMCH Relatório Específico de Execução do Programa de Monitoramento dos Corpos Hídricos. Tocantins, set.2019.

PROSUL, 2020. PROSUL - Projetos, Supervisão e Planejamento Ltda. BR-242/TO, c2019. Disponível em: <<https://br242to.com.br/>>. Acesso em: 22 de mar 2020.

RODRIGUES, F. S.; LISTO, F. L. R. Mapeamento de áreas de risco a escorregamentos e inundações em áreas marginais a rodovias na Região Metropolitana de São Paulo. Engenharia Sanitária e Ambiental. Rio de Janeiro, v.21, n.4, p.765-775, dez. 2016. DOI: 10.1590/S1413-41522016152649

ROWE, N. 2010. Design of Fauna Underpasses. Disponível em: <https://www.mainroads.wa.gov.au/BuildingRoads/StandardsTechnical/RoadandTrafficEngineering/RoadsideItems/Pages/Design_of_Fauna_Underpasses.aspx>. Acesso em: 02 de ago de 2022.

SÁNCHEZ, L. E. Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos. 2. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2013.

SISTEMA URUBU. Ecologia de estradas. 2017. 9p. Disponível em: <https://sistemaurubu.com.br/animais/>. Acessado em: 02 de ago de 2022.

SOUZA, J. C.; CUNHA, V. P.; MARKWITH, S. H. Spatiotemporal variation in human-wildlife conflicts along highway BR-262 in the Brazilian Pantanal. Wetlands Ecology and Management. v.23, p.227–239, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11273-014-9372-4>

VERDADE, V. K.; DIXO, M.; CURCIO, F. F. Os riscos de extinção de sapos, rãs e pererecas em decorrência das alterações ambientais. Estudos Avançados. São Paulo, v.24, n.68, p.161-172, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-40142010000100014>.

UMA MODELAGEM OMT-G PARA O CADASTRO URBANO DO MUNICÍPIO DE JOÃO PESSOA - PB

An OMT-G model for the urban registry of the city of João Pessoa - PB

Referência: Inojosa, Diogo (2022). UMA MODELAGEM OMT-G PARA O CADASTRO URBANO DO MUNICÍPIO DE JOÃO PESSOA - PB. Revista de Geografia e Ordenamento do Território (GOT), nº 24 (dezembro). Centro de Estudos de Geografia e Ordenamento do Território, p. 81 - 110, [dx.doi.org/10.17127/got/2022.24.004](https://doi.org/10.17127/got/2022.24.004)

RESUMO

Esse trabalho realiza uma breve discussão sobre o Cadastro Territorial, abordando as tecnologias relacionadas ao Sistema de Administração Territorial (SAT) e comentando como elas possibilitaram mudanças na forma de organizar as informações do território. O trabalho evidencia a elaboração de uma estrutura aberta para desenvolvimento de um modelo OMT-G - Object Modeling Technique for Geographic Applications, para o Cadastro Territorial Urbano (CTU) de João Pessoa, capital da Paraíba (PB), no Brasil. O presente estudo promove uma discussão teórica e metodológica para a identificação e a diferenciação funcional de parcelas cadastrais, a partir da implementação do modelo OMT-G de CTU em Banco de Dados Geográfico de uma determinada área da cidade de João Pessoa, que permite discutir o potencial e as possibilidades práticas desse modelo.

Palavras-chave: Cadastro Territorial Urbano(CTU); João Pessoa; Object Modeling Technique for Geographic Applications (OMT-G); Parcela; Sistema de Administração Territorial (SAT).

ABSTRACT

This work makes a brief discussion about the Land Cadastre, approaching the technologies related to the Land Administration System (LAS) and commenting on how they enabled changes in the way of organizing the territory information. The work evidences the elaboration of an open structure for the development of an OMT-G model - Object Modeling Technique for Geographic Applications, for the Urban Land Cadastre (ULC) of João Pessoa, capital of Paraíba (PB), in Brazil. The present study promotes a theoretical and methodological discussion for the identification and functional differentiation of cadastral parcels, from the implementation of the OMT-G model of ULC in a Geographical Database of a certain area of the city of João Pessoa, which allows to discuss the potential and practical possibilities of this model.

Keywords: Urban Land Cadastre (ULC); João Pessoa; Object Modeling Technique for Geographic Applications (OMT-G); Parcel; Land Administration System (LAS).

1. Introdução

Um dos maiores desafios para os estados modernos é a proposição e a implementação de políticas públicas capazes de atender às necessidades da população. Diante da importância dessa problemática, torna-se obscuro imaginar alguma política pública definida e realizada sem o uso de informação confiável.

As tecnologias da informação, resultantes de processos sociais de diversas naturezas, se afirmaram como uma condição para as transformações econômicas e socio-espaciais ocorridas em escala mundial nas últimas décadas. Diante dos avanços tecnológicos, é fundamental discutir as possibilidades das mudanças que essas ferramentas proporcionam, a fim de aprimorar o gerenciamento do território. Nesse sentido, é importante perceber o desenvolvimento tecnológico da informação geográfica, dos Sistemas de Informação Geográfica (SIGs) e dos Sistemas de Gerenciamento de Banco de Dados (SGBD), com o intuito de subsidiar o aprimoramento técnico da administração territorial.

Embora seja uma discussão atual, a questão da sistematização do território é uma preocupação antiga, e foi o cadastro francês, produzido no início do século XIX, o precursor dos cadastros modernos, por reconhecer a importância de mapas em grande escala e de um levantamento cadastral sistemático baseado em parcelas, como destacou Carneiro (2003, p. 29-30). Desse modo, o presente trabalho realiza um estudo de caso do Cadastro Territorial Urbano (CTU) de João Pessoa, capital da Paraíba, Brasil, para abordar a práxis e produzir uma discussão teórica sobre as parcelas, as menores unidades espaciais desse sistema territorial, a partir do desenvolvimento e aplicação de um modelo OMT-G, a fim de propor possíveis contribuições.

Os SIGs são uma tecnologia multidisciplinar que está na fronteira de diversas áreas do conhecimento, por isso são percebidas de maneira diferente por especialistas de diferentes áreas. Esses sistemas possuem o potencial de otimizar a forma como as prefeituras lidam com seu CTU, sendo fundamental no desenvolvimento desses sistemas a elaboração de um modelo de informação geográfica coeso para a implementação de um banco de dados geográfico relacional (BDG-R) consistente.

Nessa discussão sobre sistemas de administração territorial, é fundamental mencionar a norma internacional de informação geográfica - ISO 19152:2012, *Geographic Information - Land Administration Domain Model* (LADM). O LADM é um *framework* baseado no marco conceitual da obra “Cadastre 2014 – A Vision for a Future Cadastral System” da *Fédération Internationale des Géomètres* (FIG) de 1998 (ISO 19152:2012, p.vi).

O projeto da obra “Cadastre 2014”, da FIG, foi iniciado em 1994 realizando um estudo comparativo dos sistemas cadastrais no mundo, a fim de desenvolver uma nova visão de cadastro moderno para os próximos vinte anos. Essa iniciativa da FIG, com envolvimento do World Bank e da UN-Habitat, entre outros colaboradores, garantiu o desenvolvimento do LADM, esse modelo conceitual flexível e promissor que vem permitindo diversos países implementarem suas jurisdições e integrarem seus sistemas.

No Brasil, é consenso pela literatura acadêmica que a ausência de normas e padrões específicos para os mapeamentos em grandes escalas, sejam elas de referência ou cadastrais, causam problemas para a interoperabilidade das informações geográficas efetivas no país

(Hasenack et al., 2013; Carissimi et al., 2011; Brasil, 2010; CONCAR, 2006; Pereira et al., 2003 *apud* Machado & Camboim, 2019; Ramos & Ugeda, 2019; Silva et al., 2021). As discussões sobre essa problemática são atuais, pertinentes e vastas, por isso é importante citá-las, pois entendo que é apenas no reconhecimento dos problemas que se buscam soluções.

Considerando o que foi levantado até aqui, este trabalho realiza uma breve apresentação em torno das legislações que tratam sobre o CTU no Brasil. Além disso, aborda o tema dos sistemas de administração territorial, comentando parte da teoria dentro desses manuais. No desenvolvimento prático do trabalho foi utilizada uma abordagem de Arquitetura Orientada por Modelos (MDA - *Model-Drive Architecture*), com a ferramenta OMT-G Design, para valer-se do PostgreSQL e das extensões espaciais PostGIS e AST_Postgis, cujas arquiteturas se integram ao SIG QGIS.

Nesse sentido, foi significativo utilizar a técnica de modelagem *Object Modeling Technique for Geographic Applications* - OMT-G no trabalho, pela existência dessa estrutura aberta (*OpenSource*), além de ser uma técnica indicada aos produtores de informação geográfica do país, de acordo com o documento de Especificação Técnica para a Estruturação de Dados Geoespaciais Vetoriais (ET-EDGV, 2017).

Após a presente introdução, o artigo segue estruturado da seguinte maneira: no segundo tópico são apresentados os materiais e métodos. No subtópico Materiais, são comentadas as ferramentas utilizadas, além das informações geográficas necessárias para o estudo de caso. Já no subtópico Métodos, é feita uma abordagem sobre a legislação e os sistemas de administração territorial, comentando acerca da unidade espacial dos sistemas, secção em que também é fundamentada a questão da modelagem do banco de dados geográficos e da técnica *Object Modeling Technique* - OMT-G. Mais adiante, no terceiro tópico, são apresentados os resultados e a discussão. Esse tópico é dividido em duas partes: a primeira consiste em um relato sobre o processo de elaboração do modelo do projeto e a execução da implementação do BGD-R, enquanto a segunda evidencia a execução da verificação do banco de dados geográficos implementado, para assim discutir o modelo. Por fim, o quarto tópico apresenta as considerações finais do trabalho.

2. Materiais e Métodos

2.1. Materiais

2.1.1. *Softwares* utilizados

- PostgreSQL v. 10.3, compiled by Visual C++ build 1800, 64bit:

Originalmente desenvolvido em 1986 como parte do projeto POSTGRES da Universidade da Califórnia de Berkeley, há mais de trinta anos ativa, PostgreSQL ganhou forte reputação devido a comprovada confiabilidade da arquitetura do sistema, que integra dados com um conjunto de recursos robustos para manipulação com capacidade de extensão, fornecendo soluções inovadoras e de alto desempenho de maneira consistente. O PostgreSQL é executado nos principais sistemas operacionais existentes. É o mais avançado *software* livre (*Open Source*) de Banco de Dados Objeto Relacional do mundo.

- pgAdmin 4:

O sistema de gerenciamento do PostgreSQL é o mais popular software livre de Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados Objeto Relacional (SGBD-OR) do mundo.

- PostGIS 2.3.4 r16312:

É uma extensão espacial aberta para o banco de dados do PostgreSQL. Promove a capacidade de trabalhar com objetos geográficos no banco de dados. É um projeto associado a *Open Source Geospatial Foundation (OSGeo)*.

- Ast_postgis:

O *AST-PostGIS* é uma extensão espacial aberta, criada em 2016 por Luiz Lizardo, orientando do professor Clodoveu Davis, do departamento de Ciências da Computação da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). É uma poderosa e eficiente extensão espacial para *PostgreSQL/PostGIS*, que incorpora tipos de dados espaciais avançados e implementa restrições de integridade espacial do formato OMT-G.

- QGIS versão 3.8.3-Zanzibar:

Inicialmente desenvolvido em 2002, como Quantum GIS e, a partir de 2007, tornou-se um projeto incubado pelo *Open Source Geospatial Foundation (OSGeo)*, com a primeira versão lançada no início de 2009. É um proeminente SIG livre que integra a arquitetura do PostgreSQL e do PostGIS.

2.1.2. Aquisição de dados e área de estudo da aplicação

Para a elaboração de um modelo para o cadastro territorial básico de João Pessoa é preciso identificar as parcelas do município. No Decreto n.º 6.499 de 20 de março de 2009, que determina o Plano Diretor da cidade de João Pessoa, está registrada toda regulamentação do processo de parcelamento do solo, no qual foi constatado que, no município de João Pessoa, o processo de parcelamento na área urbana cria o lote como a unidade territorial que compõe seu cadastro (João Pessoa (PB), 2009). Essa situação parece ser bem comum no território brasileiro, como destacam Loch e Erba (2007, p. 32): “No contexto brasileiro, utilizam-se comumente os termos lote, para se referir à unidade de registro do Cadastro Urbano, e propriedade rural para o caso do Cadastro Rural”.

Para o desdobramento do modelo que permitiu discutir sobre o CTU de João Pessoa, foi essencial obter as informações geográficas de todas as entidades cujos atributos compõem a base para identificação da parcela (setor cartográfico, quadra e lote). Além dessas informações geográficas, é importante uma base cartográfica que permita criar a descrição do território a partir da visualização de toda a área para modelagem. Na tabela 1, constam as fontes das informações geográficas adquiridas e utilizadas no trabalho.

Tabela 1 – Fonte e formato das informações geográficas

Informação geográfica	Fonte	Formato
Lote	PMJP	<i>Shapefile</i>
Setor cartográfico	PMJP	<i>Shapefile</i>
Limite municipal	IBGE	<i>Shapefile</i>
Ortoimagem	PMJP	<i>Geotiff</i>

A informação geográfica Lote é a base do cadastro do município, que contém todas as informações alfanuméricas utilizadas no presente trabalho. É referente a fevereiro de 2017,

elaborado pela Prefeitura Municipal de João Pessoa (PMJP) e cedida pela mesma. Foi constatado que a base cadastral de lotes continha todas as informações necessárias para a elaboração de um modelo de cadastro, sendo percebido que uma pequena porção do território seria suficiente para o desenvolvimento do BDG-R.

Para a realização do trabalho foi escolhida uma área de duas quadras vizinhas (25081 e 25080) ao Instituto Federal da Paraíba (IFPB), localizadas no bairro de Jaguaribe, próximo ao centro de João Pessoa. A escolha se deu por se tratar de uma área conhecida que não teve mudanças significativas em relação à base cadastral de lotes de 2017, da PMJP, com a ortoimagem do aerolevante da PMJP, de 2012.

A ortoimagem utilizada é referente à folha 292-210 do ortomosaico¹ de 2012 da PMJP, com pixel de aproximadamente 17cm. O produto que criou a base cartográfica permitiu manipular as informações geográficas para poder implementá-las ao BDG da aplicação, essencial para o desenvolvimento do trabalho, por permitir visualizar detalhes da área ortogonalmente.

Dessa maneira, foram adquiridas todas as informações geográficas necessárias para a elaboração do modelo de cadastro urbano de João Pessoa e a implementação do BDG-R. Na figura 1 está a visualização da área da aplicação do estudo.

¹ Disponível em <https://filipeia.joaopessoa.pb.gov.br/fotogrametria/index.html#12/-7.1436/-34.8929>. Acesso em 10 out. 2022.

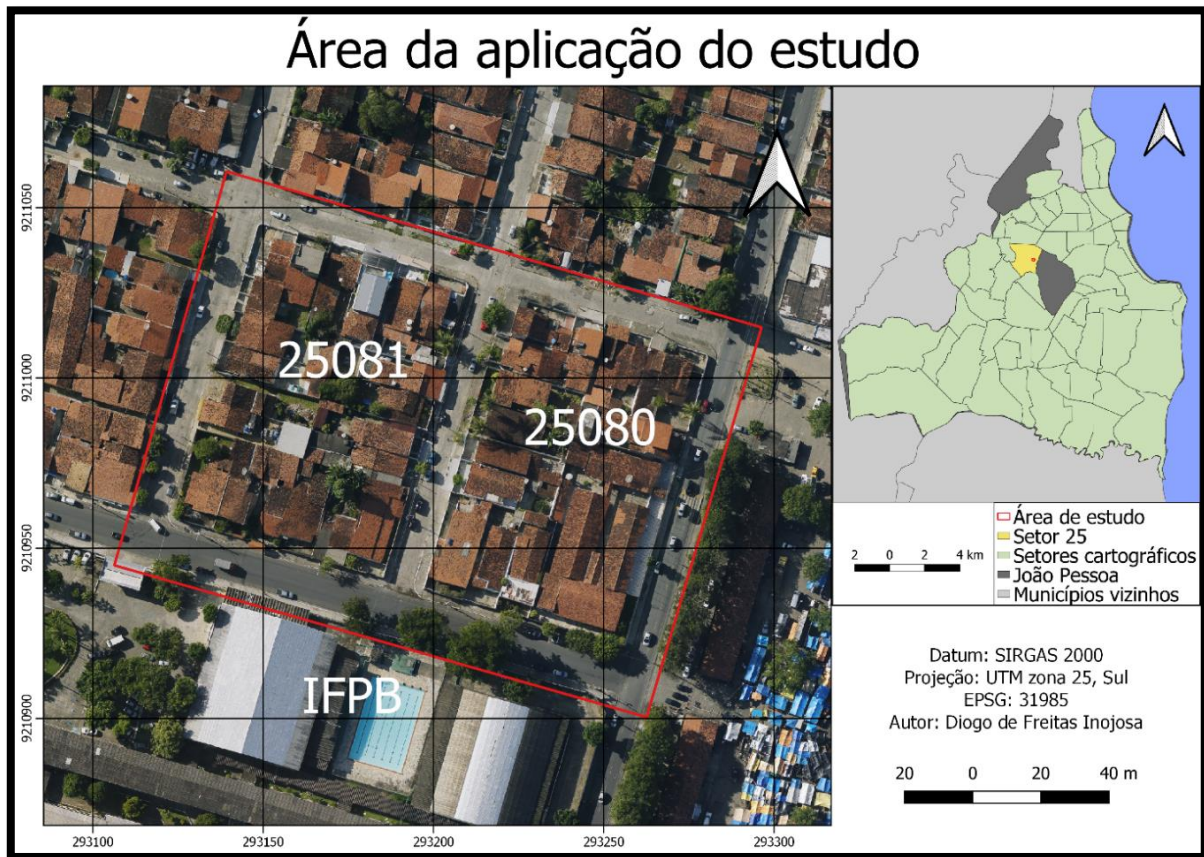


Figura 1 – Área da aplicação do estudo

2.2 Metodologia

2.2.1. Legislação cadastral urbana e produtores de informação geográfica – Brasil

No Brasil, o Ministério de Estado das Cidades instituiu a legislação que estabeleceu as diretrizes para a criação do Cadastro Territorial Multifinalitário (CTM) no país, definida a partir da Portaria n.º 511 de 7 de dezembro de 2009, que determina: “quando adotado pelos Municípios brasileiros, será o inventário territorial oficial e sistemático do município e será embasado no levantamento dos limites de cada parcela, que recebe uma identificação numérica inequívoca” (Brasil, 2009).

Ainda de acordo com a Portaria n.º 511, é considerada parcela cadastral toda e qualquer porção da superfície no município a ser cadastrada como a menor unidade do sistema cadastral, definida como uma parte contígua da superfície terrestre com regime jurídico único. Em seu Artigo 15, é indicado um método para o cadastro do identificador numérico

inequívoco da parcela, a partir dos atributos geográficos específicos das entidades do cadastro. Cabe perceber que no Brasil, quando se trata do CTU, os profissionais técnicos da área se referem à concepção de CTM, por conta da legislação. É válido ressaltar que a responsabilidade da produção e da administração dos dados cadastrais no Brasil é dividida entre o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), nas áreas rurais, e as prefeituras, nas áreas urbanas.

Outra legislação relevante a ser citada é o Decreto n.º 8.764, de 10 de maio de 2016, que instituiu o Sistema Nacional de Gestão de Informação Territorial (SINTER). Este projeto colaborativo, sob a gestão da Secretaria da Receita Federal, visa integrar o Registro de Imóveis ao Cadastro Territorial em todo país. O decreto estipulou a Comissão Nacional de Cartografia (CONCAR) como responsável pela elaboração da norma técnica que determina os padrões cartográficos da informação geográfica no Brasil, o já citado documento ET-EDGV, de 2017.

2.2.2. Cadastre 2014, Sistemas de Administração Territorial (SAT) e a unidade espacial

Para estudar a questão da unidade espacial nos sistemas de administração territoriais, é importante fazer uma breve caracterização dos pacotes do esquema conceitual do SAT LADM. A parte (*Party*) representa a pessoa física ou jurídica, ocupante e/ou proprietário da unidade espacial relacionada; Administrativo (*Administrative*) corresponde aos direitos, restrições e responsabilidades que incidem sobre cada unidade espacial. Por último, o pacote da Unidade Espacial (*SpatialUnit*) composta pelas parcelas, edifícios, redes de infraestrutura e cada unidade cadastrada. Este pacote inclui o subpacote referente ao Levantamento e Representação (*Surveying and Representation*). É relevante para o trabalho apresentar a definição do *Cadastre 2014*:

(...) é um inventário público metodicamente arranjado de dados relativos a todos os objetos legais da terra dentro de um determinado país ou distrito, baseado no levantamento de seus limites. Esses objetos legais da terra são sistematicamente identificados por meio de alguma designação separada. Eles são definidos tanto pelo privado como pelo direito público. Os contornos da propriedade, as identificações junto com os dados descritivos, podem mostrar para cada objeto natural da terra, tamanho, valor e direitos legais ou

restrições associadas ao objeto da terra (Kaufmann & Steudler, 1998, p. 15).

É considerável saber que essa definição do Cadastre 2014 é baseada na definição de Henssen de 1995 sobre o Cadastro. A diferença das definições é vista nos termos utilizados: a parcela é referida como objeto legal da terra ou como unidade espacial na ISO 19152:2012, remetendo à uma concepção do cadastro mais atual, como um sistema administrativo territorial. Além disso, um sistema cadastral baseado no *Cadastre 2014* se propõe a responder perguntas relacionadas não apenas a onde e quanto, mas também a quem e como.

Desse modo, vale evidenciar algumas colocações sobre o anexo G da ISO 19152:2012, que trata sobre o trabalho de cooperação realizado entre os LADM e o *Infrastructure for Spatial Information in the European Community* (INSPIRE). Nesse anexo, é relatado que os projetos foram desenvolvidos ao mesmo tempo e que houve um trabalho conjunto das equipes envolvidas, para assegurar a consistência entre o INSPIRE e o LADM, embora seja colocado que há diferença no escopo e no resultado dos projetos, pois o LADM obteve maior êxito na característica de sistema multifinalitário. Cabe salientar que foi a partir do entendimento e das definições de classes relacionadas ao conceito de parcela que tornou possível a integração entre INSPIRE e o LADM, assim sendo, existe consenso entre os projetos para que o conceito de parcela seja a unidade espacial do sistema de administração territorial (ISO 19152:2012).

Portanto, para melhor usufruir do potencial desse sistema é preciso perceber a importância da unidade espacial, definindo classificações para esses espaços diferenciais. Para auxiliar o entendimento dos objetos identificados como parcelas, é relevante aludir sobre a ISO 19152:2012, especificamente o anexo D, com exemplos de perfis do LADM implementados em diferentes países. O que é pertinente relacionar ao trabalho é a respeito do pacote *SpacialUnit* do modelo português, visto na figura 2, comparando as especializações das parcelas à discussão do trabalho.

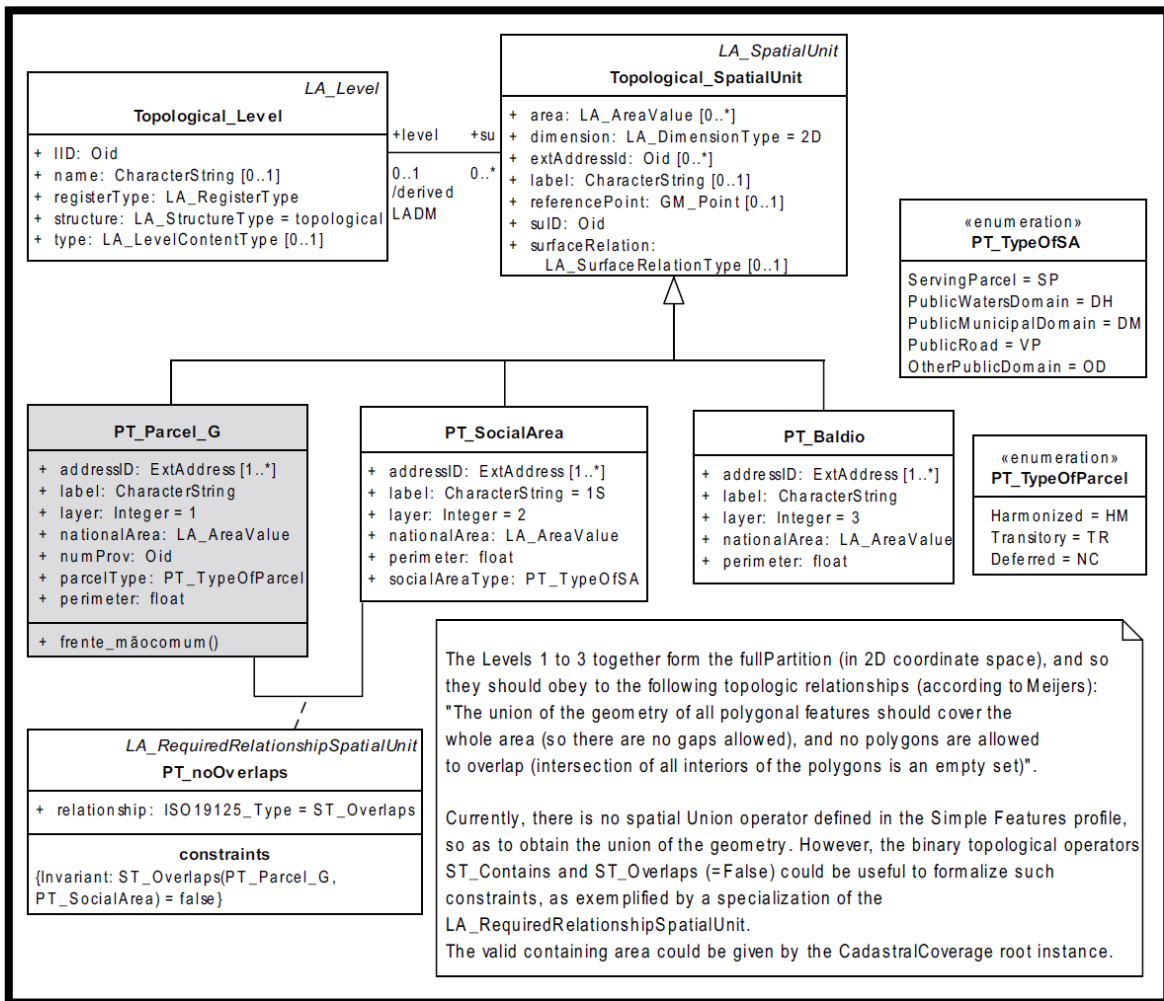


Figura 2 – Diagrama das especializações da *SpatialUnit* do LADM português

De acordo com a ISO 19152:2012, o conceito por trás do diagrama é que qualquer local dentro do território do país deve ser coberto por uma instância das três classes, ou seja, qualquer local pode ser classificado como um *PT_ParcelG*, um *PT_SocialArea* ou um *PT_Baldio*. A ISO 19152:2012(E) apresenta uma breve definição dessas classes:

- *PT_ParcelG*: classe espacial que representa uma parcela pertencente ao bem imóvel privado legal regime. São as parcelas que podem ser legalmente registadas como entidade jurídica autônoma;
- *PT_SocialArea*: vias públicas que atendem a diversos lotes, ou outras áreas do serviço público municipal ou domínio nacional (que não estão sob o regime de propriedade privada);

- PT_Baldio: classe espacial sob regime jurídico específico, pertencente à comunidade local, conforme reconhecido na Constituição Portuguesa (p. 74).

No modelo do sistema de gerenciamento territorial português, a parcela PT_ParcelG tem função parecida com as parcelas de imóveis do cadastro urbano de João Pessoa, referenciadas como lote. Já a função da parcela PT_SocialArea é similar ao do objeto trecho_central, e a parcela PT_Baldio pode ser associada à calçada do modelo urbano do trabalho.

É pertinente saber que existem outros *frameworks* que servem para dar suporte ao desenvolvimento de SAT, como o *Land Information System* (LIS) e o *GeoFrame*. O desenvolvimento do modelo deste trabalho tem conceito semelhante ao diagrama da *SpacialUnit* do LADM português, e também possui semelhança com o pacote de Mapa Urbano Básico (MUB) do Framework GeoFrame, visto no artigo “Modelagem conceitual de banco de dados geográficos aplicada ao Cadastro Técnico Multifinalitário”, de Gonçalves et al. (2009).

2.2.3. Modelagem de banco de dados geográficos e a técnica *Object Modeling Technique* - OMT-G

Sobre os bancos de dados geográficos, é pertinente ressaltar que existem algumas maneiras de modelar sua estrutura. Inicialmente, os primeiros modelos para aplicações geográficas foram guiados a partir da existência interna das estruturas dos SIGs, forçando o usuário a ajustar a interpretação do fenômeno espacial à estrutura acessível (Casanova et al., 2005).

Foi percebido que mesmo as técnicas de modelagem de dados semânticos e orientados a objetos, como o conhecido Modelo Entidade (ER), ou o modelo *Object Modeling Technique* (OMT), não oferecem recursos adequados para representar as aplicações geográficas. Embora altamente expressivos, esses modelos apresentam limitações para representar informações geográficas, por não incluírem as primitivas geográficas.

Autores como Borges et al. (2001) apontaram que a dificuldade em usar os modelos citados acima em aplicações geográficas são incontáveis, devido ao fato de precisarem detalhar a localização, tempo de observação e acurácia.

A técnica de modelagem OMT-G tem a finalidade e a capacidade de promover soluções para essas questões, fornecendo primitivas que providenciam os meios para modelar a geometria

e a topologia dos dados espaciais, suportando diferentes estruturas topológicas, múltiplas visualizações de objetos e relacionamentos espaciais que aumentam a capacidade de representação semântica do modelo e facilitam a criação de aplicações geográficas estáveis. Além de fazer parte das primitivas definidas para o diagrama de classes da *Unified Modeling Language* - UML (Borges et al., 2005).

É importante saber que o OMT-G tem dois tipos de classes básicas: classes georreferenciadas e classes convencionais. Através delas são representados os três tipos de dados: contínuo, discreto e não-espaciais. A classe georreferenciada é especializada em dois tipos, geo-campo e geo-objeto. São as especializações das classes georreferenciadas e as relações existentes que aumentam a capacidade de representação do modelo OMT-G.

No modelo do trabalho, é possível ver os dois tipos da classe básica da técnica OMT-G, com algumas das especializações geo-objetos, das classes georreferenciadas. Algumas entidades seriam melhor definidas como geo-campo, mas como o foco do modelo sobre cadastro é na identificação das parcelas numa área pequena com uma escala grande, não foi pertinente definir entidades do tipo geo-campo.

A figura 3 mostra dois tipos de relações espaciais, um é o da entidade trecho_central com a calçada, numa relação de proximidade (*Near*) de até 10m. O outro tipo de relação é topológica de rede (*Arc-Node Network*), a partir da especialização das classes trecho_central e cruzamento, geo-objetos com geometria e topologia denominados respectivamente de arco unidirecional e nó. Também é visto na figura 3 a agregação do trecho_central com logradouro, uma classe convencional.

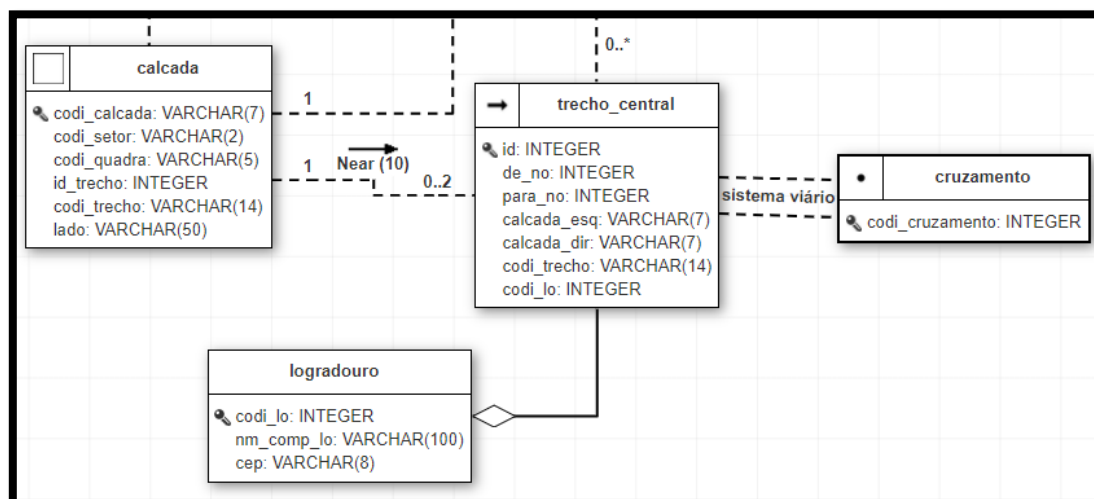


Figura 3 – Exemplos de classes e relações da técnica OMT-G

3 Resultados e Discussão

3.1. Estrutura para elaboração do modelo de Cadastro e implementação do banco de dados geográfico

O modelo do trabalho foi desenvolvido na aplicação OMT-G Designer. Essa ferramenta online e aberta permitiu desenvolver o modelo lógico do cadastro e gerar o modelo físico do projeto. É importante salientar que para utilizar o modelo físico gerado da aplicação, foram realizadas pequenas modificações nas chaves estrangeiras das entidades do código gerado, sendo fundamental ter a extensão *AST-PostGIS* instalada ao banco de dados para implementar o código físico da aplicação.

A extensão *AST-PostGIS* permitiu ao SGBD averiguar com exatidão os tipos e as relações espaciais das entidades do modelo OMT-G. Tal constatação foi observada durante a implementação das informações ao BDG, pois quando as entidades espaciais não correspondiam com suas restrições espaciais, não era possível o registro no BDG-R. A afirmação de exatidão é apenas para os tipos e relacionamentos que constam no modelo.

O modelo do trabalho foi projetado apenas para utilizar a geometria do Setor cartográfico 25, onde se encontram as quadras da área de estudo. O foco do modelo de cadastro territorial apresentado é nas relações de dois objetos geográficos com o lote, parcela relacionada ao

imóvel, ou seja, a unidade que compõe o inventário territorial oficial e sistemático do município de João Pessoa.

No modelo, o lote é representado como um objeto composto de duas formas de representação espacial, polígono para o limite do lote e linha para a face do lote, com as informações descritivas do lote na super classe convencional. O limite dos lotes é agregado espacialmente à quadra, com a classe convencional do lote também associada à quadra.

São dois os objetos que merecem atenção nesse modelo. O primeiro é a calçada, que foi dividida pelo número de faces da quadra, proporcionando maior poder descritivo e relacional das informações territoriais nesse sistema. Sua geocodificação é determinada a partir da face ao norte da quadra, seguindo no sentido horário, ou seja, em uma quadra de quatro faces, a face norte vai ser 01 e a face sul 03, enquanto a leste e a oeste respectivamente 02 e 04.

O segundo objeto que merece atenção é o trecho central, o segmento de logradouro, no centro das vias entre os cruzamentos, que compõem a entidade convencional logradouro. O trecho central é uma classe do tipo Geo-objeto com Geometria e Topologia especializada como uni-direcional, criando a rede da malha viária do tipo arco-nó no modelo, com o objeto geográfico cruzamento especializado como nó. É importante especificar que o sentido atribuído aos trechos centrais é associado à numeração dos lotes no logradouro. Os códigos utilizados para compor a identificação da calçada e do trecho foram retirados do arquivo de Lotes da PMJP.

Esse modelo de CTU do município de João Pessoa considerou os objetos espaciais calçada e trecho central como parcela. É preciso perceber que as parcelas do tipo lote e calçada da mesma quadra devem sempre estar em uma única e mesma divisão territorial do cadastro. Diferente dessas parcelas, a do tipo trecho central deve ter um entre dois tipos de relacionamento espaciais com as divisões cadastrais, alguns segmentos representam os limites de duas divisões, enquanto os restantes dos trechos devem estar contidos em uma única divisão territorial. Sua principal forma de representação deve ser como linha unidirecional, para a aplicação da metodologia do código de identificação.

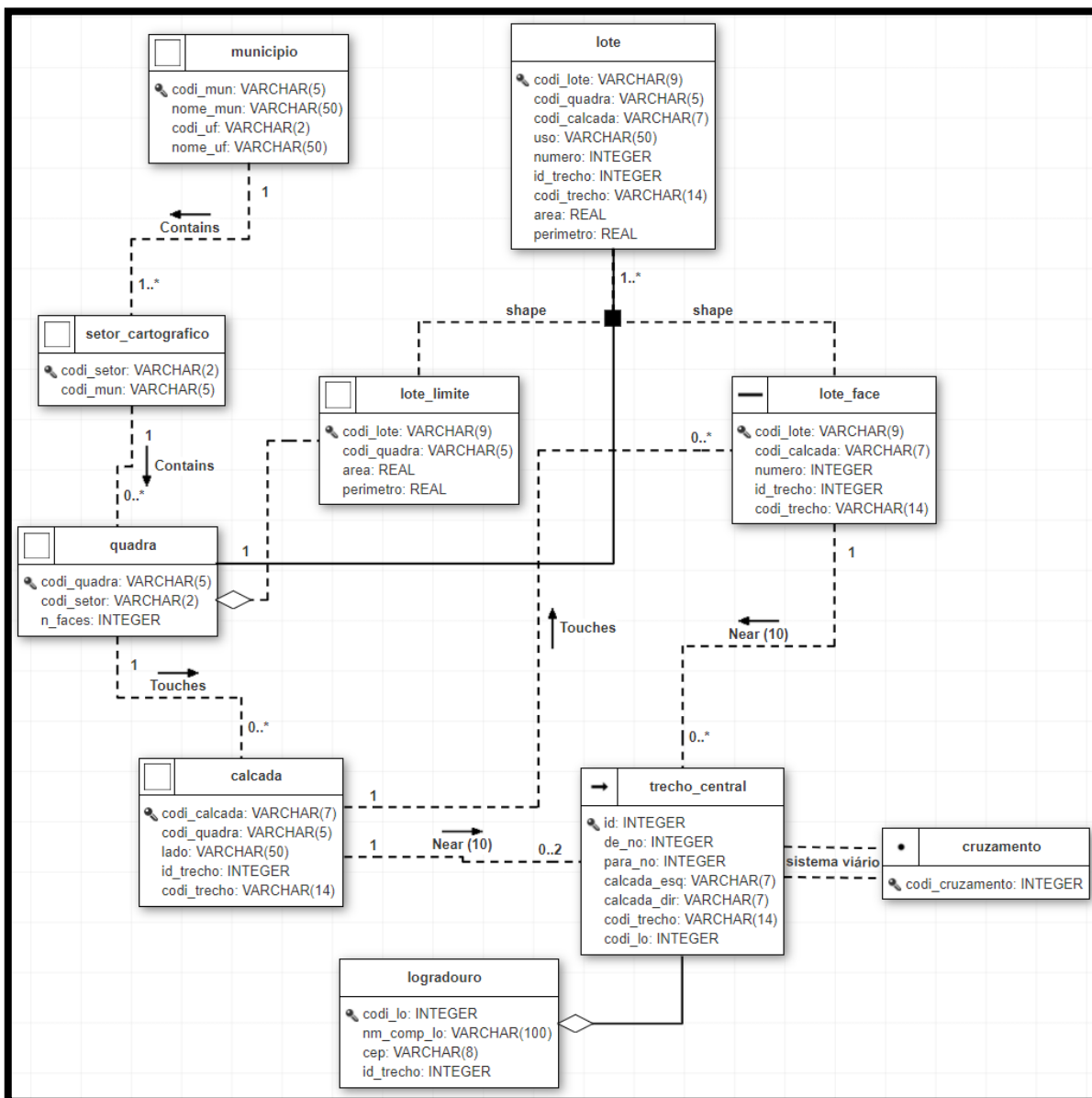


Figura 4 – Diagrama de classes criado na aplicação OMT-G Designer, <http://aqui.io/omt/>

Na figura 4, acima, está o diagrama de classes elaborado na aplicação OMT-G Designer que foi utilizado para o trabalho. Adiante, na tabela 2, consta o dicionário de dados do BDG, para facilitar o entendimento das consultas do próximo subtópico.

Tabela 2 – Dicionário de dados BDG

Item	Município			
Descrição	Limite do município de João Pessoa			
Observações	Informação geográfica do IBGE			
Campos				
Nome	Descrição	Tipo de dado	Tamanho	Restrições de domínio (PK, FK, Not null, Check, Default, Identity)
codi_mun	Código de identificação do município	Varchar	5	PK / Identity
nome_mun	Nome do município	Varchar	50	Not Null
codi_uf	Código de identificação da unidade federal	Varchar	2	Not Null
nome_uf	Nome da unidade federal	Varchar	50	Not Null
Item	setor_cartografico			
Descrição	Classe georreferenciada da divisão territorial do Cadastro de João Pessoa, referente apenas a geometria do setor cartográfico 25			
Observações	Essa tabela possui chave estrangeira de município			
Campos				
Nome	Descrição	Tipo de dado	Tamanho	Restrições de domínio (PK, FK, Not null, Check, Default, Identity)
codi_setor	Código de identificação do setor cartográfico	Varchar	2	PK/Identity
codi_mun	Código de identificação do município	Varchar	5	FK/municipio
Item	Quadra			
Descrição	Classe georreferenciada das quadras contidas no setor cartográfico 25 da área de estudo			
Observações	Essa tabela possui chave estrangeira de setor_cartografico			
Campos				
Nome	Descrição	Tipo de dado	Tamanho	Restrições de domínio (PK, FK, Not null, Check, Default, Identity)
codi_quadra	Código de identificação da quadra	Varchar	5	PK/Identity
codi_setor	Código de identificação do setor cartográfico	Varchar	2	FK/setor_cartografico
n_faces	Número de faces da quadra	Int	-	Not Null
Item	Lote			
Descrição	Super classe convencional para armazenamento das informações do lote			
Observações	Essa tabela possui chave estrangeira de quadra, de calçada e de trecho_central			
Campos				
Nome	Descrição	Tipo de dado	Tamanho	Restrições de domínio (PK, FK, Not null, Check, Default, Identity)

codi_lote	Código de identificação do lote	Varchar	9	PK/Identity
Item	Lote			
Descrição	Super classe convencional para armazenamento das informações do lote			
Observações	Essa tabela possui chave estrangeira de quadra, de calçada e de trecho_central			
Campos				
Nome	Descrição	Tipo de dado	Tamanho	Restrições de domínio (PK, FK, Not null, Check, Default, Identity)
codi_quadra	Código de identificação da quadra	Varchar	5	FK/quadra
codi_calçada	Código de identificação da calçada	Varchar	7	FK/calçada
uso	Classificação de uso: residencial; comercial; serviço e indefinido	Varchar	50	Not null
numero	Número do lote no logradouro	Int	-	Not null
id_trecho	Chave primária do trecho central	Int	-	Fk/trecho_central
codi_trecho	Código de identificação do trecho central	Varchar	14	
area	Área do lote limite	Real	-	Not null
perimetro	Perímetro do lote limite	Real	-	Not null
Item	lote_limite			
Descrição	Classe georreferenciada do limite dos lotes			
Observações	Essa tabela possui chave estrangeira de quadra			
Campos				
Nome	Descrição	Tipo de dado	Tamanho	Restrições de domínio (PK, FK, Not null, Check, Default, Identity)
codi_lote	Código de identificação do lote	Varchar	9	PK/Identity
codi_quadra	Código de identificação da quadra	Varchar	5	FK/quadra
Area	Área do lote limite	Real	-	Not null
perimetro	Perímetro do lote limite	Real	-	Not null
Item	lote_face			
Descrição	Classe georreferenciada da face do lote			
Observações	Essa tabela possui chave estrangeira da calçada e do trecho_central			
Nome	Descrição	Tipo de dado	Tamanho	Restrições de domínio (PK, FK, Not null, Check, Default, Identity)
codi_lote	Código de identificação do lote	Varchar	9	PK/Identity

codi_calçada	Código de identificação da calçada	Varchar	7	FK/calçada
numero	Número do lote no logradouro	Int	-	Not null
<hr/>				
Item	lote_face			
Descrição	Classe georreferenciada da face do lote			
Observações	Essa tabela possui chave estrangeira da calçada e do trecho_central			
<hr/>				
Nome	Descrição	Tipo de dado	Tamanho	Restrições de domínio (PK, FK, Not null, Check, Default, Identity)
id_trecho	Chave primária do trecho central	Int	-	Fk/trecho_central
codi_trecho	Código de identificação do trecho central	Varchar	14	-
<hr/>				
Item	Calçada			
Descrição	Classe georreferenciada da calçada			
Observações	Essa tabela possui chave estrangeira da quadra e do trecho_central			
<hr/>				
Campos				
Nome	Descrição	Tipo de dado	Tamanho	Restrições de domínio (PK, FK, Not null, Check, Default, Identity)
codi_calçada	Código de identificação da calçada	Varchar	7	PK/Identity
codi_quadra	Código de identificação da quadra	Varchar	5	FK/quadra
lado	Referência ao lado do objeto calçada no trecho central	Varchar	50	Not null
id_trecho	Chave estrangeira do trecho central	Int	-	Fk/trecho_central
codi_trecho	Código de identificação do trecho central	Varchar	14	-
<hr/>				
Item	trecho_central			
Descrição	Classe georreferenciada do trecho central do logradouro			
Observações	Esse item possui duas chaves estrangeiras do cruzamento, duas da calçada e uma do logradouro			
<hr/>				
Campos				
Nome	Descrição	Tipo de dado	Tamanho	Restrições de domínio
Id	Chave primária do trecho_central	Int	-	PK
de_no	Chave estrangeira do cruzamento, referente ao ponto inicial	Int	-	Fk/cruzamento
para_no	Chave estrangeira do cruzamento, referente ao final inicial	Int	-	Fk/cruzamento
calçada_esq	Chave estrangeira da calçada, do lado	Varchar	7	FK/calçada

esquerdo				
Tabela	Descrição	Observações		
calcada_dir	Chave estrangeira da calçada, do lado direito	Varchar	7	FK/calcada
codi_trecho	Código de identificação do trecho central	Varchar	14	-
codi_lo	Chave estrangeira do logradouro	Int	-	FK/logradouro

Cruzamento				
Tabela	Descrição	Observações		
	Classe georreferenciada do cruzamento	Nó da rede com trecho central		
Campos				
Nome	Descrição	Tipo de dado	Tamanho	Restrições de domínio (PK, FK, Not null, Check, Default, Identity)
codi_cruzamento	Chave primária do cruzamento	Int	-	PK

Logradouro				
Tabela	Descrição	Observações		
	Super classe convencional do logradouro	Essa tabela possui chave estrangeira do trecho_central		
Campos				
Nome	Descrição	Tipo de dado	Tamanho	Restrições de domínio (PK, FK, Not null, Check, Default, Identity)
codi_lo	Chave primária do logradouro	Int	-	PK
nm_comp_lo	Nome completo do logradouro	Varchar	100	Not null
cep	CEP do logradouro	Varchar	8	Not null
id_trecho	Chave estrangeira do trecho central	Int	-	Fk/trecho_central

O processo de implementação do BDG Relacional foi realizado com SGBD *PostgreSQL*, com as extensões espaciais *PostGIS* e *AST_PostGIS* instaladas no banco de dados (BD). A partir da modelagem concluída na aplicação OMT-Designer, foi utilizado o modelo físico gerado no BD.

É importante ressaltar que a aplicação gera dois modelos físicos para implementar o BDG-R do modelo, sendo o primeiro relacionado a estrutura (*DDL-Structure*), e o segundo dinâmico (*Dynamic-Constraints*), que trata das relações espaciais implementadas pela extensão *AST_PostGIS*. Como dito anteriormente, foi preciso fazer algumas correções, mas apenas no modelo físico da estrutura.

Na figura 5 está parte do modelo físico que criou o BDG-R da aplicação, com o Script SQL da criação da entidade espacial da quadra, e das relações espaciais com o setor_cartografico e com o lote_limite. As informações geográficas que foram vetorizadas em cima da ortoimagem são: cruzamento, trecho_central, calcada, lote_face, lote_limite, e quadra. As informações alfanuméricas que compõem as entidades do BDG foram preenchidas a partir das informações do arquivo shapefile de lotes do cadastro fornecido pela PMJP.

```
-- Create table quadra
CREATE TABLE quadra (
  codi_quadra VARCHAR(5),
  codi_setor VARCHAR(2),
  n_faces INTEGER,
  geom ast_polygon,
  CONSTRAINT fk_quadra_ref_setor_cartografico FOREIGN KEY (codi_setor) REFERENCES setor_cartografico(codi_setor),
  CONSTRAINT pk_quadra PRIMARY KEY (codi_quadra)
);

-- Create the spatial index on geom column of quadra
CREATE INDEX SIDX_quadra
ON quadra
USING GIST (geom);

-- Validate the topological relationship between setor_cartografico and quadra
CREATE TRIGGER setor_cartografico_quadra_Contains_insert_update_trigger
AFTER INSERT OR UPDATE ON setor_cartografico
FOR EACH STATEMENT
EXECUTE PROCEDURE ast_spatialrelationship('setor_cartografico', 'geom', 'quadra', 'geom', 'contains');

-- Validate the spatial aggregation between the whole quadra and the part lote_limite
CREATE TRIGGER val_spa_agr_quadra_lote_limite
AFTER INSERT OR UPDATE OR DELETE ON lote_limite
FOR EACH STATEMENT
EXECUTE PROCEDURE ast_aggregation('lote_limite', 'geom', 'quadra', 'geom');
```

Figura 5 – Script da criação da entidade da quadra com suas restrições espaciais

A figura 6 é a visualização das informações geográficas vetorizadas que compõem o BDG-R, com exceção da visualização da camada da quadra abaixo da camada de lote. A partir dos objetos geográficos vetorizados, geometricamente ajustados às restrições espaciais do modelo e devidamente compostos com suas informações alfanuméricas, foram exportadas juntos com as informações geográficas do limite do município e do setor cartográfico 25 para o BDG-R no SGBD do PostgreSQL, utilizando a ferramenta PostGIS Shapefile Import/ExportManager.



Figura 6 – Ortoimagem com as informações geográficas vetorizadas para BDG-R da aplicação

A figura 7 apresenta a estrutura física do BDG-R implementada no SGBD do PostgreSQL e parte da estrutura dinâmica, referente às restrições espaciais da quadra.

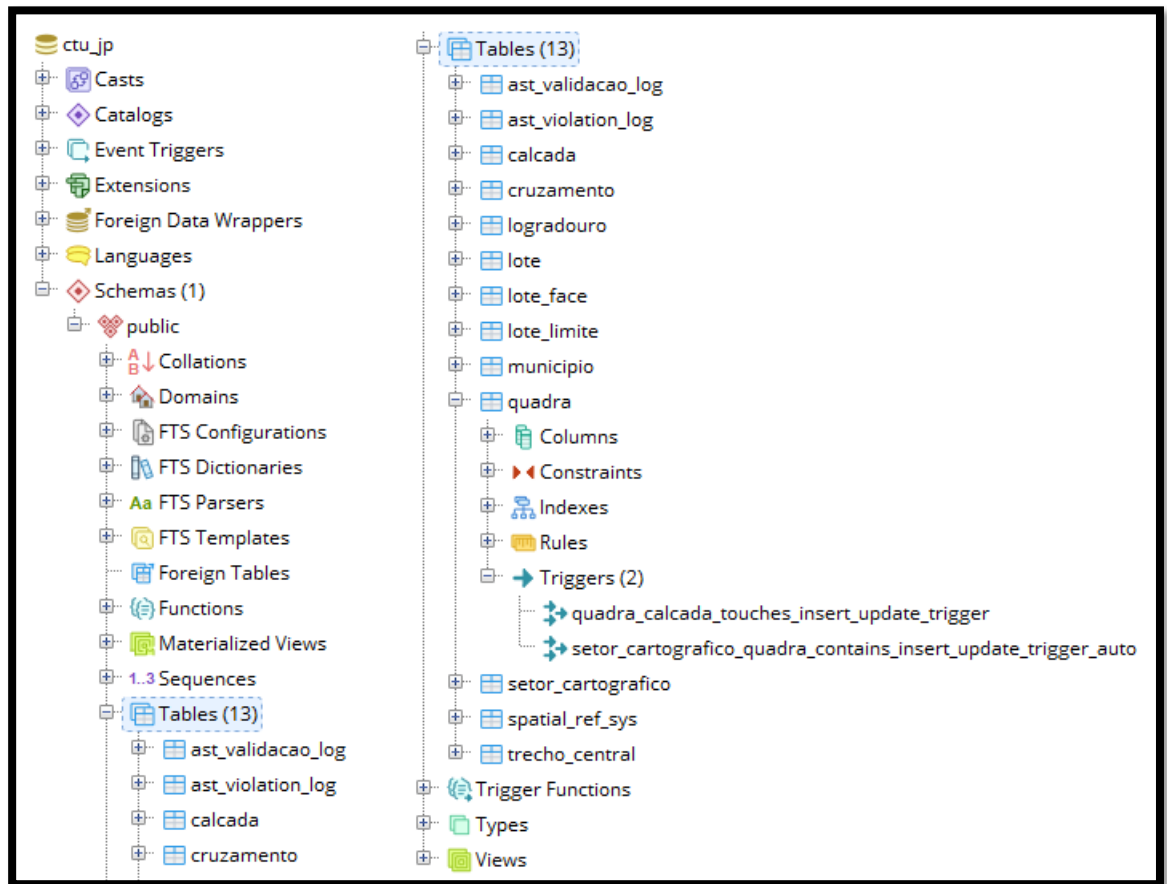


Figura 7 – Esquema físico do BDG-R visualizado no pgAdmin 4

3.2. Verificação do BDG, demonstração dos identificadores dos objetos calcada e trecho_central e uma breve discussão das possibilidades desse sistema

A extensão *AST_PostGIS* foi uma ferramenta muito pertinente ao trabalho, pois além de implementar os dados espaciais avançados e as relações espaciais OMT-G, ela incrementa funções para verificação das relações espaciais entre qualquer classe espacial do BDG, estando ou não a relação espacial das classes implementadas ao BDG.

Quando implementada ao BDG, a extensão *AST_PostGIS* cria a tabela *ast_violacao_log*, onde é identificada e registrada toda violação da relação espacial entre os objetos das classes chamadas e determinadas na função de verificação espacial da extensão, visto na figura 8.

The screenshot shows a PostgreSQL query window with the following content:

```

1  select * from ast_violation_log
2

```

The results are displayed in a table with the following columns: time, type, and description.

time	type	description
2021-02-21 13:45:33.865433	Topological relationship violation	Topological relationship (touches) between 'lote_face' and 'trecho_central' is violated
2021-02-21 13:45:33.865433	Topological relationship violation	Topological relationship (touches) between 'lote_face' and 'trecho_central' is violated
2021-02-21 13:45:33.865433	Topological relationship violation	Topological relationship (touches) between 'lote_face' and 'trecho_central' is violated

Figura 8 – Tabela ast_violation_log

Na intenção de ter uma tabela para o registro de todos os tipos de resultados, mas apenas True ou False (verdadeiro ou falso), das funções chamadas de verificação de relação espacial da extensão *AST_PostGIS*, criou-se a tabela *ast_validacao_log*. Na figura 9 está o registro da tabela *ast_validacao_log*, que mostra todos os resultados das relações espaciais da extensão *AST_PostGIS* chamadas. Os oitos tipos de relações espaciais entre os objetos do modelo foram chamados e registrados como verdadeiro. Apenas a nona chamada, referente à relação espacial toque (touches) do objeto *lote_face* com *trecho_central* deu falso, o que corresponde a real situação desses objetos no BDG-R, como visto na figura 6.

The screenshot shows a PostgreSQL query window with the following content:

```

1  select * from ast_validacao_log
2

```

The results are displayed in a table with the following columns: time, type, and description.

time	type	description
2021-02-21 13:43:44.710609-03	true	quadra, touches, calcada
2021-02-21 13:44:31.593615-03	true	lote_face, touches, calcada
2021-02-21 13:44:36.201663-03	true	trecho_central, near 10, lote_face
2021-02-21 13:44:40.945879-03	true	calcada, near 10, trecho_central
2021-02-21 13:44:43.954444-03	true	lote_limite, agregation, quadra
2021-02-21 13:44:47.94157-03	true	trecho_central, Arc-Node Network, cruzamento
2021-02-21 13:44:50.620568-03	true	setor_cartografico, contains, quadra
2021-02-21 13:44:55.859373-03	true	municipio, contains, setor_cartografico
2021-02-21 13:45:33.865433-03	false	lote_face, touches, trecho_central

Figura 9 – Tabela ast_validacao_log

Cabe destacar que não foi viável aplicar chave primária na metodologia de identificação do objeto trecho_central, porque apenas uma unidade desta classe possui as informações completas do cadastro territorial necessárias à aplicação do identificador. Na figura 10 é possível identificar esse único objeto do trecho_central que tem os parâmetros para aplicar a metodologia do código de identificação.

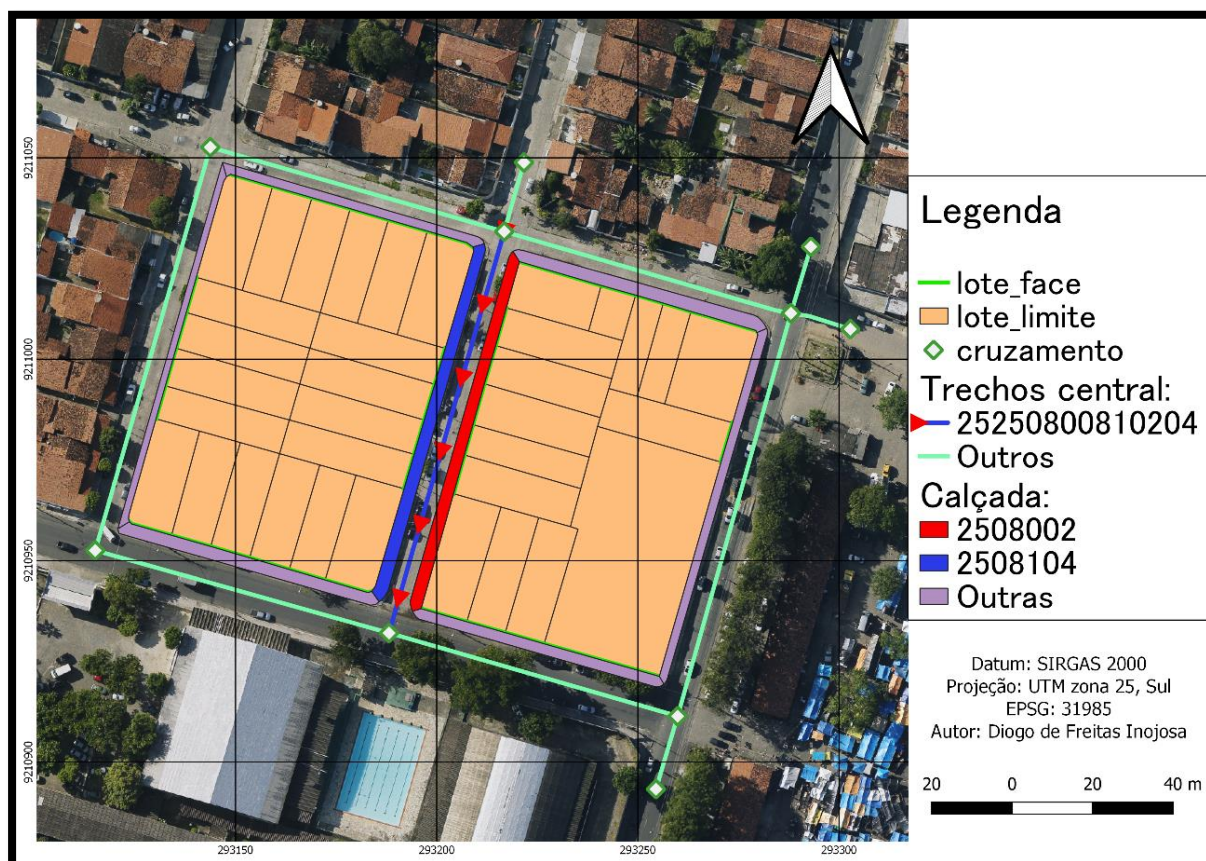


Figura 10 – Sentido do trecho_central com o código de identificação dos objetos

Na figura 11 está a seleção desse objeto, a coluna codi_trecho é o código identificador do trecho, criado a partir do código identificador das calçadas no trecho, nas colunas calçada_esq e calçada_dir. Com a consulta realizada para descobrir qual trecho da Rua Dep. Luiz Clementino de Oliveira (id_logradouro 3) que está entre a Av. Primeiro de Maio (id_logradouro 2) e a Rua Assis Vidal (id_logradouro 1). Essa consulta espacial utiliza a função ST_Touches, que identifica o trecho central do logradouro com id 3 que está entre os trechos do logradouro de id 2 e 1.

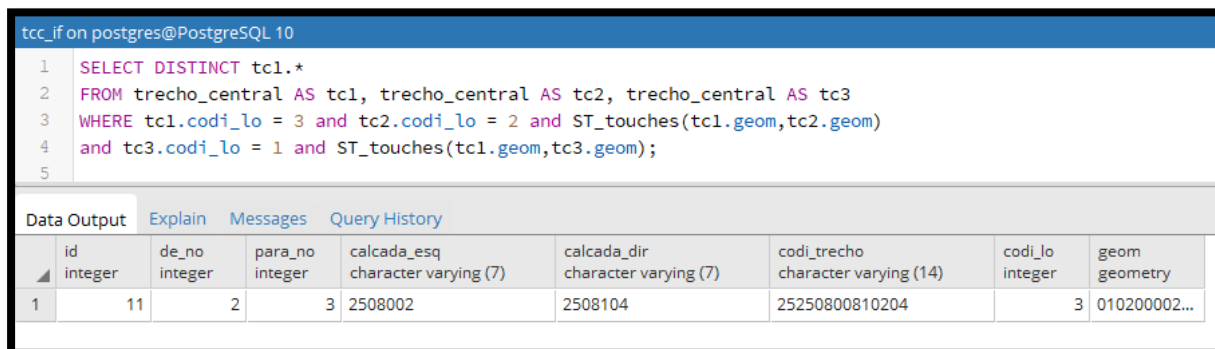


Figura 11 – Seleção do trecho central

A criação do código de identificação do objeto do trecho central é dada a partir da junção dos códigos dos objetos da calçada esquerda com a calçada direita (fator cultural) relacionadas espacialmente ao trecho, podendo ser observada na tabela 3. Primeiro uniram-se os códigos dos setores onde estão as calçadas, seguido da quadra e face. Vale lembrar que é a numeração crescente da face do lote no logradouro que determina a direção do trecho central, com as faces dos lotes das calçadas do lado esquerdo com números ímpares, enquanto as do lado direito com números pares.

O código de identificação do trecho_central foi traçado para facilitar a identificação do tipo de relacionamento espacial das divisões cadastrais (Setores cartográficos), com alguns segmentos representando os limites de duas divisões, enquanto os restantes dos trechos devem estar contidos em uma única divisão territorial. No caso do objeto do trecho central apresentado na tabela 3 está contido em uma única divisão territorial.

Tabela 3 – Código de identificação da calçada e trecho central

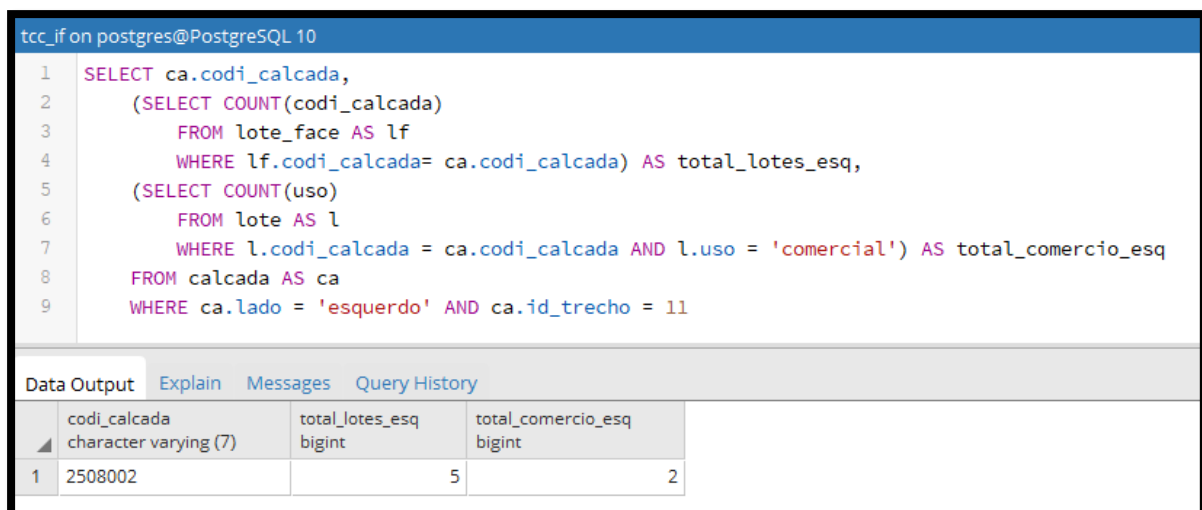
Calçada esquerda	Calçada direita	Trecho_central
2508002	2508104	25250800810204

O CTU da PMJP não possui a informação geográfica da calçada e, embora haja informação geográfica dos trechos de logradouro, é apenas aplicado o método de seriação comum (sem relação espacial de hierarquia), provavelmente por não ser considerado uma parcela. O

código de identificação das parcelas cadastrais, de acordo com a Portaria n.º 511, deve possuir a propriedade de localizá-las territorialmente, pela característica do método de herança dos atributos das unidades espaciais relacionadas.

O procedimento metodológico que criou a identificação única dos objetos da calçada é similar ao que criou o código de identificação dos objetos da face de quadra (ou face de logradouro) da informação geográfica do Censo do IBGE de 2010, diferente na forma de representação e, por utilizar as informações do cadastro do município para compor o código de identificação, garante maior estabilidade ao código de identificação dos objetos da informação geográfica.

A figura 12 mostra a seleção das informações do identificador único da calçada esquerda do trecho central selecionado na figura 11, com o total de lotes com face para essa calçada e quantos destes são de uso comercial.



```
tcc_if on postgres@PostgreSQL 10
1  SELECT ca.codi_calçada,
2      (SELECT COUNT(codi_calçada)
3       FROM lote_face AS lf
4       WHERE lf.codi_calçada= ca.codi_calçada) AS total_lotes_esq,
5      (SELECT COUNT(uso)
6       FROM lote AS l
7       WHERE l.codi_calçada = ca.codi_calçada AND l.uso = 'comercial') AS total_comercio_esq
8  FROM calçada AS ca
9  WHERE ca.lado = 'esquerdo' AND ca.id_trecho = 11
```

	codi_calçada character varying (7)	total_lotes_esq bigint	total_comercio_esq bigint
1	2508002	5	2

Figura 12 – Seleção do número de lotes e uso para determinada calçada

A consulta da figura 12 foi realizada para demonstrar as possibilidades e o potencial desse sistema cadastral básico, com as informações do número de lotes e uso por face da quadra presentes na informação geográfica face_logradouro do Censo do IBGE de 2010. Com isso, queremos demonstrar que um sistema cadastral eficiente e transparente pode revelar essas informações fidedignas à realidade do momento, em vez de serem disponibilizadas apenas a cada dez anos pelo IBGE.

A metodologia apresentada para os identificadores únicos e a representação espacial dos objetos geográficos calçada e trecho de logradouro – objetos identificados como parcelas para o modelo sobre cadastro urbano do trabalho – aumentaram a capacidade descritiva e relacional desse sistema territorial.

4 Considerações Finais

O trabalho evidenciou a utilização de uma estrutura *Open Source* que permite o desenvolvimento de um SIG baseado numa MDA para a implementação de um BDG-R no formato OMT-G. Esse artigo tenta aproximar os profissionais da área de geografia, de arquitetura e das engenharias às tecnologias de SGBD, a partir das discussões teóricas e práticas da temática do estudo.

O modelo do trabalho foi elaborado em virtude da verificação da necessidade de criar novas classificações de parcelas para o CTU de João Pessoa. Os objetos geográficos identificados como parcela nesse trabalho se evidenciaram como pedaços da terra com condição homogênea de existência dentro de seus limites, correspondendo ao entendimento de unidade espacial do “Cadastro 2014”. Entretanto, o modelo do trabalho não se apresenta acabado, pois as representações das entidades geográficas e as relações espaciais ainda podem ser plenamente desenvolvidas.

A afirmação acima é constatada principalmente na entidade do trecho central do modelo, objeto geográfico identificado como parcela, que foi parcialmente desenvolvido, a priori a representação cartográfica apenas como linha unidirecional é uma contradição ao conceito de parcela, além de não possuir relação espacial com a divisão territorial do cadastro (setores cartográficos) do município de João Pessoa - PB.

É pertinente entender que a identificação e classificação de espaços diferenciais de parcelas são fundamentais para o planejamento urbano e para a produção de um espaço urbano mais sustentável, contribuindo para a normatização de um parcelamento de solo mais coerente, facilitando assim a fiscalização. Considerar apenas o lote como objeto da transformação do espaço rural em urbano não é um bom indicador de desenvolvimento urbano sustentável,

pois esse processo de parcelamento do solo pode criar loteamentos em área de vulnerabilidade ambiental, além de poder exceder a capacidade de ocupação da área, podendo vir a criar situações de desastre que poderiam ser evitadas.

Foi identificado que os manuais ou frameworks citados no trabalho trazem grandes contribuições, ainda assim, possuem um quadro muito subjetivo em relação ao entendimento da parcela. Portanto, pensando em trabalhos futuros, é interessante estudar outros tipos de unidades espaciais para a classificação de todas as parcelas do território do município, como rios e áreas de preservação permanente (APP) dentre outras, percebendo a parcela como um espaço diferencial que pode ser sistematicamente classificado.

5 Referências

Brasil. Decreto n.º 8764 de 10 de maio de 2016. Institui o Sistema Nacional de Gestão de Informações Territoriais e regulamenta o disposto no art. 41 da Lei nº 11.977, de 7 de julho de 2009. Diário Oficial da União, seção 1, página n. 12, 11-05-2016. https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/decreto/d8764.htm

Brasil. Portaria n.º 511 de 7 de dezembro de 2009. Diretrizes para a criação, instituição e atualização do Cadastro Territorial Multifinalitário (CTM) nos municípios brasileiros. Diário Oficial da União, seção 1, página n. 75, 08-12-2009. <https://www.jusbrasil.com.br/diarios/1560609/pg-75-secao-1-diario-oficial-da-uniao-dou-de-08-12-2009>

Borges, K. A., Davis, C. A. & Laender, A. H. (2001). OMT-G: An object-oriented data model for geographic applications. *GeoInformatica* 5, 221-260. <https://doi.org/10.1023/A:1011482030093>

Borges, K. A., Davis, C. A. & Laender, A. H. (2005). Modelagem conceitual de dados geográficos. In M. A. Casanova et al. Banco de dados geográficos (1ª ed., pp. 93-146). MundoGEO. <http://www-di.inf.puc-rio.br/~casanova//Publications/Books/2005-BDG.pdf>

Carneiro, A. F. T. (2003). Cadastro imobiliário e registro de imóveis: a lei n. 10.267/2001, decreto n. 4.449/2002 e atos normativos do INCRA(1ª ed.). Instituto de Registro Imobiliário do Brasil.

Comissão Nacional de Cartografia. (2017). Especificações técnicas para estruturação de dados geoespaciais vetoriais (ET-EDGV 3.0). https://inde.gov.br/pdf/ET-EDGV_versao_3.0_2018_05_20.pdf

Erba, D. A., Oliveira, F. L. de & Lima Jr, P. N. L. (Orgs.) (2005). Cadastro multifinalitário como instrumento da política fiscal e urbana. Ministério das Cidades.

Gonçalves, R. P.; Filho, J. L.; Vieira, C. A. O. (2009). Modelagem conceitual de bancos de dados geográficos aplicada ao Cadastro Técnico Multifinalitário. *Revista brasileira de cartografia*,

61(3), 261-272.
<https://seer.ufu.br/index.php/revistabrasileiracartografia/article/view/43647>

International Standart. (2012). ISO 19152-2012(E): Geographic Information – Land Administration Domain Model (LADM).

João Pessoa (PB). Decreto n.º 6.499 de 20 de março de 2009. Consolida a Lei Complementar n.º 054, de 23 de dezembro de 2008, às disposições da Lei Complementar n.º 03 de 30 de dezembro de 1992. Semanário Oficial n.º 1158, de 22 a 28 de Março de 2009. <http://antigo.joaopessoa.pb.gov.br/portal/wp-content/uploads/2012/04/PD-2009-versao-SEMANARIO.pdf>

Kaufmann, J., & Steudler, D. (1998, July) Cadastre 2014: A vision for a future cadastral system. In I. Williamson (Chair), Cadastre and Land Management [Commission 7]. 21st International Federation of Surveyors Congress, Brighton, United Kingdom. <https://www.fig.net/resources/publications/figpub/cadastre2014/translation/c2014-english.pdf>

Lizardo, L. E. (2017). Uma extensão SQL para o suporte de tipos de dados espaciais avançados e restrições de integridade [Dissertação de mestrado, Instituto de Ciências Exatas da Universidade Federal de Minas Gerais]. Repositório Aberto da Universidade Federal de Minas Gerais. <https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/ESBF-ANZJZ3/1/luisduardooliveiralizardo.pdf>

Loch, C., & Erba, D. A. (2007). Cadastro Técnico Multifinalitário rural e urbano, Cambridge, MA: Lincoln Institute.

Machado, A. A., & Camboim, S. P. (2019). Desambiguação dos termos mapeamento topográfico em grandes escalas e mapeamento cadastral no Brasil. *Revista brasileira de cartografia*, 71(2), 295-327. <https://doi.org/10.14393/rbcv71n2-44528>

Ramos, J. A. S., & Ugeda, L. (2019). Governança territorial com infraestrutura de dados espaciais no Brasil: O problema da não oficialidade dos dados geográficos. *Revista de administração municipal* 298, 17-35. www.ibam.org.br/media/arquivos/revista/298.pdf

Silva, D. R. S., Brandão, A. C., Carneiro, A. F. T., & Antunes, A. F. B. (2021). Por uma estruturação sistêmica e de abrangência nacional para o Cadastro Territorial Brasileiro. *Revista brasileira de cartografia*, 73(2), 685-706. <https://doi.org/10.14393/revbrascartogr>

PATRIMÔNIO GEOLÓGICO DO PAMPA BRASILEIRO ONDE AÇÕES DE GEOCONSERVAR, GEOPRESERVAR E GEOPROTEGER SÃO OS DESAFIOS DO SÉCULO XXI

Geoheritage of the Brazilian Pampa where actions of Geoconserve, Geopreserve and Geoprotecting are the Challenges of the 21st Century

Referência: Peixoto, Carlos Augusto Brasil (2022). PATRIMÔNIO GEOLÓGICO DO PAMPA BRASILEIRO ONDE AÇÕES DE GEOCONSERVAR, GEOPRESERVAR E GEOPROTEGER SÃO OS DESAFIOS DO SÉCULO XXI. Revista de Geografia e Ordenamento do Território (GOT), n.º 24 (dezembro). Centro de Estudos de Geografia e Ordenamento do Território, p. 111 - 134, [dx.doi.org/10.17127/got/2022.24.005](https://doi.org/10.17127/got/2022.24.005)

RESUMO

O bioma Pampa, no Brasil, está restrito ao Rio Grande do Sul, com extensão de 153.254 km², corresponde a 1,79% do território nacional, sendo o mais impactado, principalmente, por atividades do agronegócio. O presente estudo tem importância estratégica ao propor ações de conservação ambiental do patrimônio geológico do Pampa. Os objetivos são redefinir os limites do Pampa, identificar geossítios de valor científico, avaliar o risco de degradação ambiental e propor ações de geoconservação. Os materiais utilizados são dados cartográficos extraídos dos sites do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística e Serviço Geológico do Brasil e editados com o uso do programa de sistemas de informações geográficas o ArcGIS - ESRI®. A metodologia de avaliação utilizada consiste no registro sistemático dos sítios geológicos com uso de diferentes escalas e valores e por meio de critério matemático apresentar o valor de relevância e o grau de risco de degradação ambiental. Os resultados são apresentados em três mapas contendo o limite proposto para o bioma Pampa, a geodiversidade, os geossítios e em dois quadros e duas tabelas contendo o valor científico e o grau de risco de degradação ambiental dos seis geossítios. Estas informações servem para propor um conjunto de ações de geoconservação como: criação de unidades de conservação,

geoparques e atualização da legislação ambiental. As ações propostas são fundamentais para ordenamento do território baseado nas melhores práticas do desenvolvimento sustentável, pois geoconservar, geopreservar e geoproteger continuam sendo os grandes desafios do século XXI.

Palavras-chave: Geoconservação; Patrimônio geológico; Gaúcho; Geossítios; Pampa; Rio Grande do Sul.

ABSTRACT

The biome of the “Pampa” in Brazil is a restricted area located in the state of Rio Grande do Sul, that extends for 153.254 Km² and constitutes 1.79% of the national territory. Unfortunately, it has been severely impacted by agribusiness activities. The present study will show a strategic importance for the environmental preservation of the “Pampa” geoheritage. The goals are to reset the borders of the “Pampa”, to identify geosites of scientific value, and to evaluate the risks of environmental degradation with the aim to propose geoconservation actions. The material for this study came from Brazilian Institute of Geography and Statistics, Geological Survey of Brazil and edited using the geographic information systems program ArcGIS - ESRI®. The evaluation methodology used consists of the systematic registration of geological sites using different scales and values, and by mathematical criteria showing the relevant value and the degrees of environment degradation risks. The results present three maps showing the borders (limits) of the “Pampa” biome, geodiversity, and geosites and in as well as frames and charts, which contain the scientific value and the degree of environmental degradation risk of the six geosites. This information will be useful in proposing a course of action for geoconservation such as: the creation of conservation units, geoparks and the updating of environment legislation. The proposed actions are fundamental for spatial planning, based on the best practices of sustainable development, as geoconservation, geopreservation and geoprotection still remain the major challenges of the 21st century.

Keywords: Geoconservation; Geoheritage; Geosites; Pampa; Rio Grande do Sul.

1. Introdução

O estudo tem por objetivos apresentar os novos limites para o bioma Pampa no Brasil, identificando os geossítios de alto valor científico, cadastrados no aplicativo Geossit, desenvolvido por Schobbenhaus & Rocha (S.D.), e que está disponibilizado no site do Serviço Geológico do Brasil (SGB); e avaliar a integridade ambiental do patrimônio geológico neste contexto e propor um conjunto de ações de geoconservação.

O bioma Pampa é uma região de campos naturais que ocorre em clima temperado e considerada uma das mais importantes do planeta Terra, a qual apresenta destacada diversidade natural, onde a biodiversidade e a geodiversidade formam um conjunto de paisagens únicas (CHOMENKO, 2007). Regiões com essas características ambientais ocupam, aproximadamente, 25% da superfície terrestre, sendo estes espaços geográficos considerados, atualmente, os mais desprotegidos do planeta (BENKE et al., 2016, p. 16-27).

O Pampa apresenta paisagens naturais onde os extensos campos nativos predominam nas planícies e coxilhas (colinas) e, de forma localizada, no Escudo Sul-rio-grandense (ESRG), ocorrem serras, cerros, morros rupestres, grutas e cachoeiras, um conjunto de feições notáveis da geodiversidade. O vocábulo “Pampa” origina-se dos idiomas “aimará e quéchuá” e significa “campo, planície, lugar plano” (SUERTEGARAY; SILVA, 2009, p.43).

Segundo menor dos biomas e mais impactado ambientalmente, principalmente, por atividades agrossilvipastoris, o bioma Pampa, no Brasil, situa-se restritamente ao Rio Grande do Sul, com extensão de 153.254 km², correspondendo a 1,79% do território nacional, sendo reconhecimento como bioma no ano de 2004, quando o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística desmembra do bioma Mata Atlântica (KUPLICH et. al, 2018).

Contudo, cabe ressaltar que novos estudos, apresentados pela Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), nos anos de 2018 e 2019 propôs ajustes nos limites dos biomas brasileiros como a Organização Filantrópica One Earth (2020) que publica o mapa da Terra criado pela interseção de biomas com estruturas geológicas de grande escala (BURKART, 2020).

A disponibilidade de água e tipologia de ambientes naturais próprias da região, bem como o

modelo de utilização da terra nela empregado têm permitido, até os dias de hoje, a manutenção das condições ambientais do Pampa, colocando este bioma em destacada posição na escala global (CHOMENKO, 2007). No entanto, o Pampa é pouco estudado em relação aos demais biomas brasileiros.

As pesquisas que têm como tema os biomas costumam se concentrar apenas na sua biodiversidade. Porém, para reconhecer e entender o funcionamento da biodiversidade e geodiversidade de forma indissociável, o que resultará, por exemplo, em compreender o porquê das mudanças climáticas globais e seus impactos no planeta, os biomas precisam de estudos detalhados.

Silva (2008) define geodiversidade como porção da natureza abiótica, constituída por diferentes e complexos ambientes, fenômenos e processos geológicos que originaram paisagens, rochas, minerais, águas, solos, fósseis e outros depósitos superficiais que viabilizaram a evolução da vida na Terra, tendo como valores intrínsecos o científico, o educativo, o estético, o cultural, o turístico e, por fim, o econômico.

Este conceito é análogo à biodiversidade que, segundo a Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB) (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2000), define o termo como a variabilidade de organismos vivos de todas as origens que ocorrem nos ecossistemas terrestres, marinhos e aquáticos e em complexos ecológicos de que fazem parte, compreendendo ainda a diversidade dentro de espécies, entre espécies e de ecossistemas.

Nota-se que os dois conceitos não são apenas semelhantes e, sim, indissociáveis, porque são interdependentes. Juntos originam e mantêm a vida na Terra. Não conservar a biodiversidade e a geodiversidade ocasionará, de forma irreversível, a perda de fauna, flora (bioextinção) e possíveis geoextinções. Segundo Botelho (2018) o conceito de geoextinção pode ser definido com a destruição total ou o desaparecimento da paisagem de um ou mais elementos da geodiversidade. Nesse ponto, difere da bioextinção, focada no desaparecimento de uma determinada espécie.

O termo “geopatrimônio” ou “patrimônio geológico”, segundo o Serviço Geológico do Brasil, é definido pelo registro de feições notáveis da geodiversidade que são representadas por sítios geológicos de valor excepcional à memória geológica da Terra. E a geoconservação seria

o processo de proteção e preservação do patrimônio geológico através da implantação ou ampliação de unidades de conservação como Parques Nacionais ou a criação de Geoparques.

A importância do mapeamento deste conjunto de elementos da geodiversidade e sua análise ambiental é para incentivar ações de conservação, preservação e proteção de recursos naturais do meio abiótico considerados finitos, como afloramentos rochosos, exposição de solos, processos geológicos e paisagens geomorfológicas que registram a evolução geológica da Terra, para que as gerações futuras possam (re)conhecer, usufruir e contemplar este valioso patrimônio natural.

O estudo apresenta importância e relevância estratégica para esta região por identificar geossítios com valor científico, qualificar e quantificar o grau de conservação ambiental e propor ações para preservar e proteger este patrimônio geológico.

2. Referencial Teórico

2.1. Bioma Pampa breve caracterização

O termo bioma, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2019), é conceituado como um conjunto de vida (vegetal e animal) constituído pelo agrupamento de tipos de vegetação contíguos e identificáveis em escala regional. Além disso, também são critérios as condições geoclimáticas similares e a história compartilhada de mudanças, resultando em uma diversidade biológica própria.

Em um sentido etimológico, o termo Pampa, de Quechua, significa "simples", especialmente simples entre montanhas. Foram os espanhóis que desceram no século XVI da região andina, especialmente através da Quebrada de Humahuaca de Potosí, que se referiam como os pampas para aquelas grandes planícies sem florestas importantes que existem no centro do Cone Sul (Yurkievich, 2017, tradução nossa).

No Brasil, o Pampa, reconhecido apenas em 2004 como bioma, é denominado de campos sulinos, e caracterizado por vegetação campestre que predomina em relevos de áreas de reduzida altitude (coxilhas/colinas); vegetação mais densa, arbustiva e arbórea, que ocorre

nas encostas e ao longo dos cursos d'água; além da ocorrência de importantes áreas de banhados em porções de relevos planos e baixos (CHOMENKO & BENCKE, 2016).

O Pampa ocupa o quinto lugar em extensão e encontra-se restrito a uma única grande região e a um único estado da federação, o Rio Grande do Sul, do qual recobre 68,8% (IBGE, 2019).

Bilencia y Miñarro (2004) conceitua o bioma Pampa como constituído de campos temperados que formam uma extensa região onde ocorre a maior coexistência de gramíneas em campos naturais no mundo, e que se estende por mais de 750 mil km², abrangendo todo o Uruguai, parte das províncias do nordeste da Argentina, além da metade sul do Rio Grande do Sul.

O Pampa, segundo Yurkievich (2017 p. 104, tradução nossa) é em termos topográficos, uma ampla planície sedimentar de origem pré-cambriana sob a qual fica o maciço cristalino do Brasil. Os Pampas em termos estruturais ocupam na Argentina parte das províncias de Entre Rios, Santa Fé, Córdoba, La Pampa e toda a província de Buenos Aires e o sudeste de San Luís. Estende-se ainda por todo o território do Uruguai e grande parte do Rio Grande do Sul no Brasil.

Lattera et. al (2009, p. 128, tradução nossa) descreve o bioma Pastizal, denominação regional do pampa na Argentina, como sendo um dos mais desprotegidos em escala global, refletindo na baixa valorização da biodiversidade e alta valorização pelos férteis solos, e promovendo a substituição das pastagens naturais por cultivadas, culturas anuais e florestais. A situação das pastagens naturais remanescentes nos pampas é particularmente crítica na Argentina e nos campos do Uruguai e do Brasil.

No ano de 2007, foi instituído o dia 17 de dezembro como o “Dia do bioma Pampa”, por meio de Decreto Presidencial, esta data foi escolhida por corresponder ao dia do nascimento do ambientalista José Antônio Lutzenberger, em homenagem a sua dedicação e trajetória em defesa da biodiversidade brasileira.

2.2 Geodiversidade

O termo “geodiversidade” tem sua origem na década de 1990, no Primeiro Simpósio Internacional sobre a Proteção do Patrimônio Geológico, realizado em Digne-les-Bains, na

França (CARCAVILLA URQUÍ; LÓPEZ MARTÍNEZ; DURÁN VALSERO, 2007). Porém, segundo Brilha (2005), é na conferência de Malver, realizada no ano de 1993, no Reino Unido, que o termo surge e começa a ser utilizado pelos geocientistas da Inglaterra e Austrália, que o julgavam como a melhor forma de referência ao que hoje se conhece como geodiversidade. O termo e o conceito “geodiversidade” alcançaram maior divulgação após o lançamento do livro *Geodiversity*, de Murray Gray, publicado em 2004.

No Brasil, o conceito tem sua abordagem e divulgação na publicação *Geodiversidade do Brasil*, organizado por Cássio Roberto da Silva (2008, p.12), sendo definido como: “o estudo da natureza abiótica (meio físico) constituída por uma variedade de ambientes, de composições, de fenômenos e de processos geológicos que dão origem às paisagens, rochas, minerais, águas, fósseis, solos, clima e outros depósitos superficiais que propiciam o desenvolvimento da vida na Terra, tendo como valores intrínsecos a cultura, o estético, o econômico, o científico, o educativo e o turístico.”

Gray (2013, p. 8) redefiniu o termo “geodiversidade” como “a extensão natural (diversidade) da geologia (rochas, minerais, fósseis), da geomorfologia (formas de relevo, topografia, processos físicos), dos solos e suas características hidrológicas. Incluindo seus conjuntos, estruturas, sistemas e suas contribuições para paisagens.”

Nas últimas duas décadas, as geociências têm ampliado os ramos de pesquisas em novas fronteiras, em que áreas como Geodiversidade e Geoconservação destacam-se na produção científica a nível mundial, originando novos conceitos, expressões e termos, como patrimônio geológico, geointerpretação, geo-história, geomanejo, *geofood*, entre outros.

2.3 Geoconservação

A Geoconservação tem por objetivo a identificação, a proteção e o gerenciamento de elementos valiosos da geodiversidade (BRILHA, 2016). Geoconservação é, principalmente, o processo de conservação do patrimônio geológico, incluindo sua gestão, proteção e promoção por meio da interpretação e educação, geralmente em áreas protegidas ou conservadas. Inclui o reconhecimento, formal ou informal, dos geossítios que têm uma única ou uma variedade de características e processos geológicos ou geomorfológicos dignos de proteção por conta do seu valor científico (*Id.*, 2016, p. 121).

2.4 Patrimônio Geológico

O termo refere-se àquelas partes da geodiversidade que são importantes para reconstruir a história da Terra (SHARPLES, 1993), mais especificamente, segundo John E. Gordon (2019), às características da geodiversidade da Terra, que são consideradas características geológicas especiais, de valor geomorfológico ou pedológico, principalmente por razões científicas e educacionais. Para ter seu valor científico reconhecido a níveis nacional e internacional, o patrimônio geológico precisa ter como características preponderantes (GORDON *et al.*, 2018):

- exposições de rochas que são únicas ou representativas de processos geológicos particulares ou de estágios na evolução da Terra, globalmente ou em regiões específicas;
- formas de relevo e solos únicos, clássicos ou representativos; e
- exemplos notáveis de sistemas de processos geológicos ou geomorfológicos ativos.

Assim, reconhecer o patrimônio geológico é uma obrigação do poder público, pois a inventariação tem importância estratégica para subsidiar projetos de preservação e proteção, como a criação de novas unidades de conservação ambiental ou a ampliação das já existentes. O reconhecimento desta geodiversidade e a necessidade de preservação incentivam a implementação de propostas de geoparks no território nacional.

3 Localização e caracterização da área de estudo

O Pampa está posicionado na porção sul da América do Sul. É uma extensa região formada por campos de regiões temperadas, também denominados de Pradarias e regionalmente de Pampa, Campos Sulinos ou Pastizal (CHOMENKO & BENCKE, 2016, 2016).

A área de estudo é a porção do bioma Pampa situada no estado do Rio Grande do Sul, no Brasil. Os limites do Pampa foram redefinidos com base na geodiversidade em associação com a biodiversidade.

O Pampa na América do Sul tem área total de 728.155 km² de extensão. Nos limites

territoriais do Brasil, ocupa 153.254 km². Em relação ao Pampa latino, representa 21,05%. No Estado do Rio Grande do Sul, corresponde a 1,79% do território nacional e 54,40,22% do território gaúcho. É classificado como o segundo menor bioma brasileiro (IBGE, 2019).

Devido à sua posição geográfica entre 34º e 30º latitude sul e 57º e 63º longitude oeste, o Pampa está sujeito à influência do clima subtropical, e a principal característica é a grande variação sazonal de temperaturas, ocorrendo verões quentes e invernos rigorosos. A outra particularidade climática é a existência de quatro estações bem definidas ao longo do ano solar (CHOMENKO & BENCKE, 2016).

A área do Pampa está localizada predominantemente na metade sul do Estado do Rio Grande do Sul, como mostra a Figura 1.

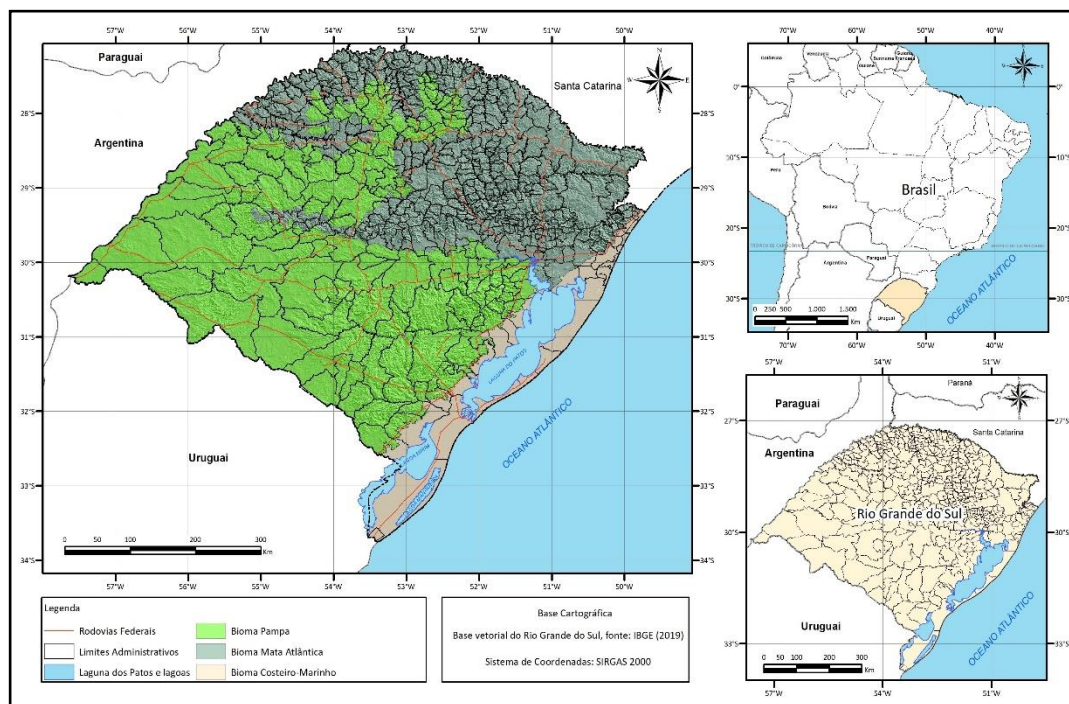


Figura 1 – Mapa de localização da área de estudo do bioma Pampa brasileiro.
Fonte: Base cartográfica do RS do IBGE (2019)

Nos limites do Pampa, existem 195 municípios com uma população estimada em 4.023.710 habitantes, que corresponde a 35,09% da população do Rio Grande do Sul, estimada em 11.466.630 (IBGE, 2021).

O Estado do Rio Grande do Sul possui o índice de desenvolvimento humano (IDH) de 0,765, dentro da faixa de alto desenvolvimento econômico. No bioma Pampa, o valor médio do IDH

é de 0,707, considerado alto dentro dos padrões econômicos brasileiros (IBGE,2021).

Ainda, dentro deste bioma, há uma região econômica, denominada Metade Sul, formada por 98 municípios, que possui o IDH de 0,65, classificado de médio desenvolvimento econômico. O potencial do patrimônio geológico existente pode ser um incremento para alavancar o geoturismo no Pampa. O turismo tem importância relevante na economia do Brasil por ser gerador de empregos e renda, movimentando uma ampla cadeia produtiva de bens e serviços.

O turismo, quando bem planejado e gerenciado, a médio prazo impacta em melhorias na infraestrutura de serviços essenciais para o desenvolvimento econômico da região, promovendo desde a modernização das rodovias à geração e distribuição de energia elétrica, passando pelo saneamento básico, com o acesso a água e tratamento de esgoto. Desse modo, a atividade impacta na qualidade ambiental, na saúde da população local e na prestação dos serviços de hotelaria e restaurantes, proporcionando o bem-estar do turista em sua temporada de visita aos geossítios.

Este segmento do turismo geológico, ao ser implantado, deverá sensibilizar sobre as particularidades do espaço geográfico onde vivem as comunidades locais e, por meio da educação, trabalhar conceitos de sustentabilidade, demonstrando que o desenvolvimento econômico visa ao equilíbrio na forma de usar os recursos naturais, com impacto positivo na preservação do meio ambiente e conseqüentemente na conservação e proteção do patrimônio geológico.

4 Material e métodos

O presente artigo é continuidade da pesquisa disponível em Peixoto (2015). Na etapa inicial, realizou-se a busca do referencial a partir das palavras-chave “geodiversidade”, “geoconservação”, “patrimônio geológico”, “bioma” e “pampa” nas plataformas Researchgate, Scielo, Google Acadêmico e Periódico CAPES.

A pesquisa eletrônica é a técnica de coleta de dados utilizada em conjunto com a bibliográfica para a elaboração do referencial teórico, capítulo que estrutura e dá validade, confiabilidade

e precisão para a argumentação científica, descrevendo a evolução dos conceitos como geodiversidade, patrimônio geológico, geoconservação, geopreservação e geoproteção.

Os dados coletados em campo, nos projetos “Caracterização ambiental dos geossítios da proposta: projeto geoparque Guaritas-Minas do Camaquã/RS” e “Proposta de Geoparque: Guaritas-Minas do Camaquã”, de Peixoto (2015 e 2017), fazem parte do presente artigo, complementando o levantamento de inventariação do patrimônio geológico.

Como ferramenta para inventariação do patrimônio geológico, utilizou-se o aplicativo Geossit, desenvolvido pelo Serviço Geológico Brasileiro (SGB). É um sistema de cadastro, quantificação e qualificação dos geossítios e sítios da geodiversidade. Trata-se de uma plataforma já consolidada que utiliza tecnologia eficaz e acessível aos especialistas que trabalham com o tema, a qual possibilita o cadastramento e a sistematização das informações dos geossítios em ambiente de Sistema de Informações Geográficas (SIG).

A sua estrutura é originalmente baseada nas metodologias propostas por Brilha (2005) e Garcia-Cortés & Urquí (2009), sendo que os critérios empregados para a avaliação quantitativa do aplicativo passaram por atualização, mantendo a metodologia e os conceitos propostos por Brilha (2016).

Para o cadastro do patrimônio geológico, o aplicativo Geossit exige os dados de identificação (nome, classificação temática, coordenadas geográficas, estado/município), além da descrição do contexto geológico e paleontológico, a elaboração da caracterização geológica, descrição das feições do relevo, informação do interesse temático, indicação da existência de unidade de conservação, do tipo de uso e ocupação do entorno e, por fim, avaliação do valor científico, do risco de degradação e do seu potencial uso educativo e turístico.

Este conjunto de informações, após consistidas e validadas, é armazenado em um banco de dados, organizado em ambiente SIG.

Para a edição dos mapas, locação dos geossítios, e análise espacial e ambiental, utilizou-se a plataforma ArcGIS ESRI® (2019). Para a delimitação da área de estudo, utilizou-se como base cartográfica mapa geológico e de geodiversidade do estado do Rio Grande do Sul na escala 1:750.000 (SGB/CPRM, 2008 e 2010), mapa de biomas do Brasil na escala 1:250.000 (IBGE,

2019) e na escala global o mapa mundial das Biorregiões (BURKART, 2020), que auxiliaram na delimitação do bioma Pampa, gerando o arquivo shapefile, contendo os novos limites apresentado na Figura 2.

Atualmente há 36 sítios geológicos do Pampa brasileiro cadastrados no aplicativo Geossit. Destes, foram selecionados seis geossítios de relevância internacional por apresentarem pontuação superior a 300 pontos, sendo considerados os sete seguintes critérios de avaliação: representatividade; local-tipo; conhecimento científico; integridade; diversidade geológica; raridade; e limitação de uso.

Os valores de cada critério são aplicados para a análise de cada geossítio, sendo calculados de forma automatizada pelo Geossit. Os resultados são categorizados por relevância local, regional, nacional e/ou internacional para cada sítio geológico.

A partir do patrimônio geológico inventariado, avaliado e cartografado dentro dos limites do Pampa brasileiro, procederam-se as análises ambientais para identificar as condições de preservação, conservação e os riscos de exposição, devido aos processos de degradação antrópica em cada geossítio. Para isso, utilizou-se o aplicativo Geossit, na etapa de avaliação ambiental dos seis geossítios, na qual cinco parâmetros são considerados para avaliar o risco de degradação ambiental, gerando resultados que se classificam como baixo risco (<200), médio risco (200 a 300) ou alto risco (>300). Os cinco parâmetros analisados são:

- I. Deterioração de elementos geológicos;
- II. Proximidade a áreas ou atividades com potencial para causar degradação;
- III. Estar dentro dos limites de área de proteção legal ou não;
- IV. Acessibilidade (estrada pavimentada/sem pavimento e estacionamento);
- V. Densidade populacional (proximidade e população do município por km²).

5 Resultados e discussão

Como resultado temos o mapa simplificado do bioma Pampa mostrando os seus limites e a complexa geodiversidade, utilizando o mapa da geodiversidade do Estado do Rio Grande do Sul (Viera & Silva, 2010). O mapa da geodiversidade apresenta a divisão do território fundamentada em geossistemas ou domínios geológico-ambientais, as quais buscam agrupar as unidades litológicas que apresentam características semelhantes frente ao uso e à ocupação do solo. Desta forma, o bioma Pampa está compartimentado em 16 domínios geológico-ambientais.

As análises dos mapas utilizando os programas *ArcGIS ESRI*®, versão 10.7.1, e o *Google Earth Pro*, versão 7.3.4., e com os critérios e diretrizes propostas no relatório metodológico nº 45 (IBGE, 2019) subsidiaram a exclusão na íntegra do domínio geológico ambiental dos sedimentos cenozoicos eólicos (DCE), compreendido pelas unidades dunas móveis e fixas, e as unidades formadas nos ambientes lagunar (DCI), paludal (DCp), e marinho-costeiro (DCmc) pertencentes ao domínio formado pelos sedimentos cenozoicos inconsolidados ou pouco consolidados depositados em meio aquoso (DC).

O resultado cartográfico mostra o domínio geológico-ambiental e a posição dos geossítios no Pampa. Trata-se de uma região com geodiversidade complexa, pois temos formações litológicas com idades Holocênica (Cenozoico), além do Cretáceo, Jurássico e Triássico (Mesozoico), Paleozoico, Neoproterozoico, Paleoproterozoico e Neoarqueano (WILDNER et. al, 2008).

Para isso, a proposta do bioma Pampa no Brasil apresentada em mapa na Figura 2 define os novos limites. Assim, a faixa do litoral e o conjunto de lagunas formada pela Laguna dos Patos e pelas lagoas Mirim e Mangueira passam a compor o Sistema Costeiro-Marinho e não mais o bioma Pampa.

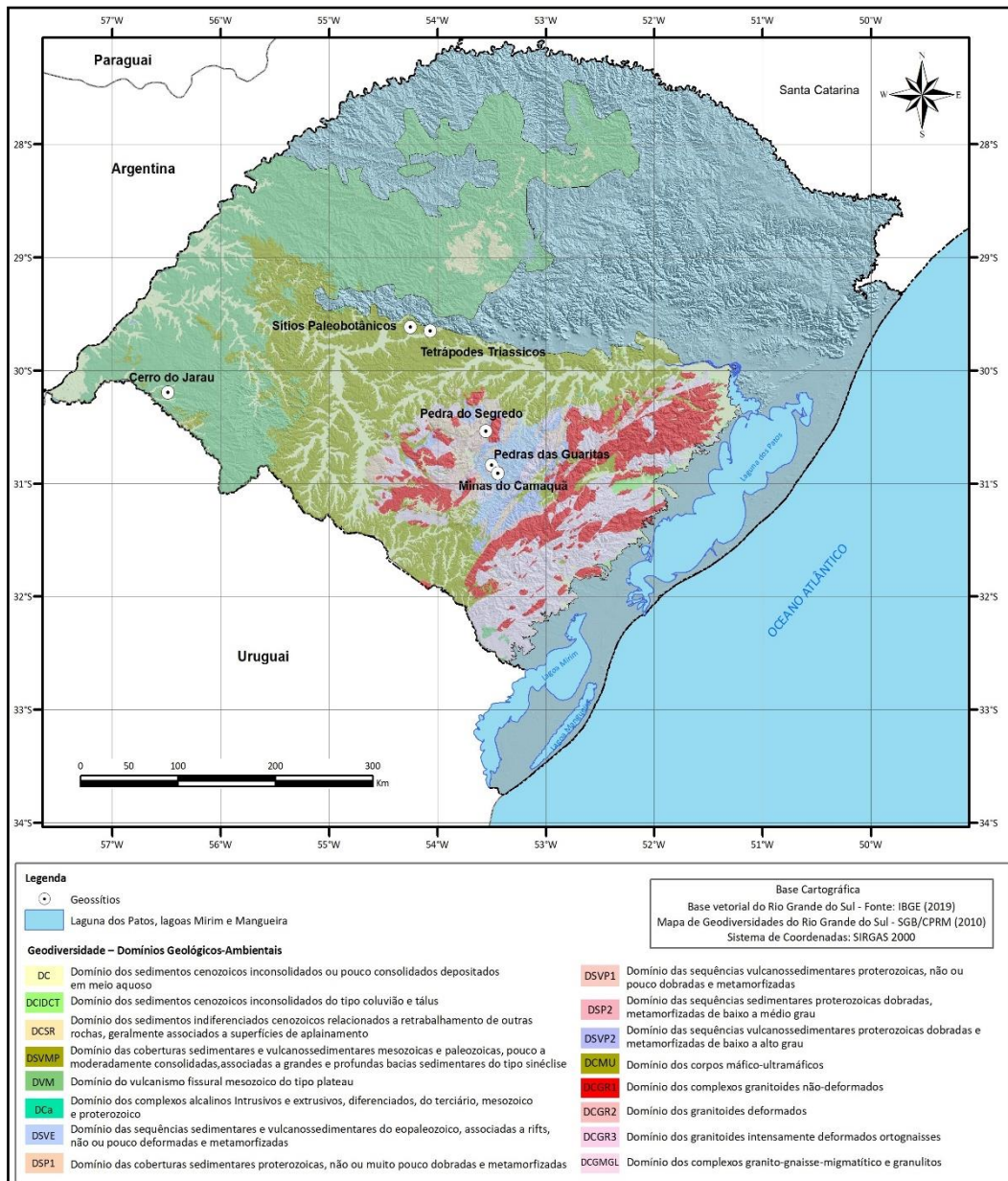


Figura 2 – Mapa da geodiversidade simplificado do Pampa e a localização dos seis geossítios.
 Fonte: Viera e Silva (2010)

As características litológicas, idade geológica e a ocorrência de geossítios por domínio geológico estão apresentados no Quadro 1.

Quadro 1 – Domínio geológico-ambiental, litótipos, idade geológica e geossítios.

Domínio Geológico-Ambiental	Litótipos/Ambientes de Sedimentação	Idade Geológica	Geossítio
DC	Planícies aluvionares recentes formados por cascalho, areia e argila.	Holocênico	
DCIDCT	Depósitos inconsolidados de granulometria e composição diversa proveniente do transporte gravitacional. Tálus e Colúvio.	Holocênico	
DCSR	Sedimentos retrabalhados de outras rochas. Coberturas arenoconglomeráticas e/ou siltico-argilosas.	Terciário	
DSVMP	Rochas sedimentares predominantemente depositadas em espessos pacotes.	Permiano a Cretáceo	Tetrápodes Triássico e Sítios Paleobotânicos.
DVM	Rochas basálticas, riolitos e riolacitos e arenito Botucatu.	Jurocretáceo	Cerro do Jarau
DCA	Rochas da série alcalina saturada e alcalina subsaturada, como fonolitos.	Cretáceo	
DSVE	Rochas sedimentares e vulcanossedimentares depositadas e preservadas em bacia sedimentar.	Eopaleozoico	Pedra das Guaritas
DSP1	Rochas predominadas por sedimentos arenosos e conglomeráticos, com intercalações subordinadas de sedimentos siltico-argilosos. Estes ocorrem com intercalações de arenitos e grauvacas. Depositados no contexto da Bacia do Camaquã.	Neoproterozoico	Pedra do Segredo
DSVP1	Rochas resultantes de ciclos vulcânicos ácidos a intermediários, e vulcanismo básico.	Neoproterozoico	Minas do Camaquã – Cava Uruguai.
DSP2	Rochas sedimentares e vulcânicas associadas, metamorfizadas e dobradas de baixo a alto grau.	Proterozoico	
DSVP2	Rochas sedimentares e vulcânicas associadas, metamorfizadas e dobradas de baixo a alto grau.	Proterozoico,	
DCMU	Rocha da série máfico-ultramáfica dunito, peridotito e da série básica e ultrabásica gabro, anortosito.	Neoproterozoico	
DCGR1	Rochas graníticas subalcalinas, granitoides peraluminosos shoshoníticos e das séries graníticas peralcalinas e alcalinas.	Ediacariano	
DCGR2	Rochas das séries graníticas alcalina e granitoides peraluminosos.	Ediacariano	
DCGR3	Rochas das séries graníticas subalcalinas.	Criogeniano	
DCGMGL	Rochas tipo gnaisses paraderivados, gnaisse-granulítico ortoderivado e predomínio de gnaisses ortoderivados.	Paleoproterozoico e Neoarqueano	

Chomenko (2007), em seu artigo *Pampa: um bioma em risco de extinção*, informa que esta biorregião ocorre na metade sul do Rio Grande do Sul, em uma área de 153.254 km², equivalendo a 54,40% do território gaúcho e a 1,79% do território brasileiro.

Com os novos limites proposto e apresentado na Figura 2, o Pampa ficará com extensão de 153.254.100 km², que corresponde a 54,40% do território gaúcho e a 1,79% do território nacional. O mapa do bioma Pampa mostra a posição de duas unidades de conservação que são: a área de proteção ambiental do Ibirapuitã (APA), próximo ao geossítio Cerro do Jarau e o Parque Estadual do Podocarpus, formado por duas áreas menores a leste dos geossítios Pedra das Guaritas e Minas do Camaquã – Cava Uruguai.

O mapa também mostra os limites territoriais no Brasil, mais precisamente no estado do Rio Grande do Sul, que são ao sul com o Uruguai, a oeste com a Argentina, ao norte com o bioma Mata Atlântica, e a leste com o Sistema Costeiro-Marinho, sendo este último, o sétimo bioma brasileiro, conforme mostra a Figura 3.

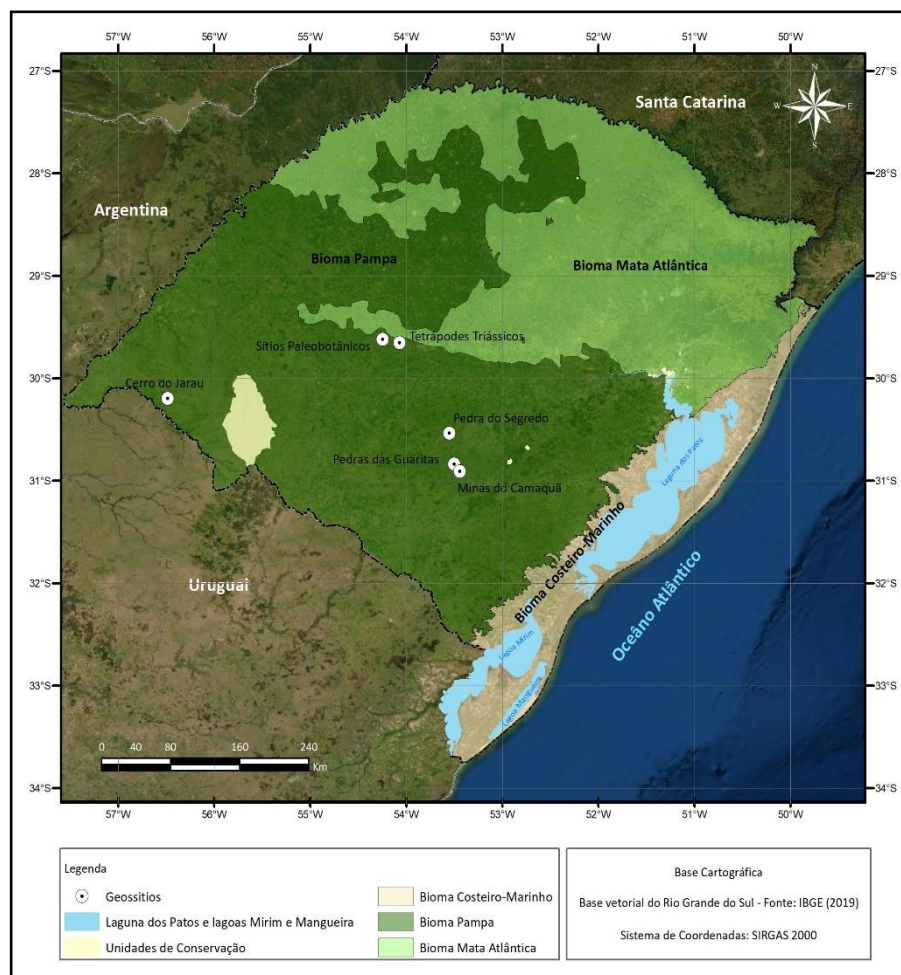


Figura 3 – Mapa do bioma: destaque para o Pampa brasileiro e unidades de conservação.
Fonte: Base cartográfica do RS do IBGE (2019) e Burkart (2020).

Neste bioma, existe um patrimônio geológico valiosíssimo que está em constante processo de inventariação, avaliação e valorização pelo Serviço Geológico, no Projeto Inventário do

Patrimônio Geológico do Brasil.

Com isso, procedeu-se a identificação dos geossítios de alto valor científico cadastrados na área do estudo, limitando-se ao novo recorte do bioma Pampa. Nesta área, dentro de uma população de trinta cinco sítios geológicos, seis sítios in situ obtiveram valor científico internacional e com alto potencial turístico, educativo e cultural, sendo estas informações apresentadas no Quadro 2.

Quadro 2 - Geossítio, município, ambiente geológico e imagem.

Geossítio	Município	Terreno	Imagem
Pedras das Guaritas	Caçapava do Sul	Sedimentar	 A
Pedra do Segredo	Caçapava do Sul	Sedimentar	 B
Minas do Camaquã – Cava Uruguai	Caçapava do Sul	Vulcânico Sedimentar	 C
Cerro do Jarau	Quaraí	Vulcânico e sedimentar	 D
Tetrápodes Triássico	São Pedro do Sul	Sedimentar	 E
Sítios Paleobotânicos do Arenito	Mata	Sedimentar	 F

Fonte das imagens: (A, B e C) Carlos Peixoto (2012, 2013); (D) Jornal Zero Hora (2020); (E) SIGEP Volume 1 (2002); (F) Sergio Kaminski (2010).

Após a avaliação, a inventariação do património geológico obteve, por meio do critério matemático, o valor científico indicando a relevância do geossítio. Para atingir o resultado de relevância internacional, o valor científico tem que alcançar pontuação superior a 300 pontos.

Na Tabela 1 são apresentados os geossítios, o município de localização, tipo de terreno geológico, a descrição do sítio geológico, o valor científico e o grau de relevância.

Tabela 1: Informações dos geossítios e valor científico obtido com o uso do Geossit.

Geossítio	Município	Terreno	Descrição	Valor	Relevância
Pedras das Guaritas	Caçapava do Sul	Sedimentar	Morro-testemunho	360	Internacional
Pedra do Segredo	Caçapava do Sul	Sedimentar	Caverna/Morro-testemunho	325	Internacional
Minas do Camaquã – Cava Uruguai	Caçapava do Sul	Vulcânico Sedimentar	Área de Mineração inativa	350	Internacional
Cerro do Jarau	Quaraí	Vulcânico e sedimentar	Cratera de impacto	340	Internacional
Tetrápodes Triássico	São Pedro do Sul	Sedimentar	Áreas de escavações e taludes de corte ou naturais	305	Internacional
Sítios Paleobotânicos do Arenito Mata	Mata	Sedimentar	Áreas de escavações e taludes de corte ou naturais	315	Internacional

A Tabela 2 sistematiza a análise ambiental, explicitando os riscos de degradação nos sítios em análise. Enfatiza-se que quanto o valor numérico for >300, maior o risco de degradação ambiental do geossítio.

Tabela 2: Análise ambiental e risco de degradação obtidos com o uso do Geossit

Geossítio	Município	Terreno	Descrição	Valor	Risco
Pedras das Guaritas	Caçapava do Sul	Sedimentar	Morro-testemunho	300	Médio
Pedra do Segredo	Caçapava do Sul	Sedimentar	Caverna/Morro-testemunho	220	Médio
Minas do Camaquã – Cava Uruguai	Caçapava do Sul	Vulcânico Sedimentar	Área de Mineração inativa	320	Alto
Cerro do Jarau	Quaraí	Vulcânico e sedimentar	Cratera de impacto	175	Baixo
Tetrápodes Triássico	São Pedro do Sul	Sedimentar	Áreas de escavações e taludes de corte ou naturais	315	Alto
Sítios Paleobotânicos do Arenito Mata	Mata	Sedimentar	Áreas de escavações e taludes de corte ou naturais	335	Alto

Os geossítios Tetrápodes Triássico e Sítios Paleobotânicos estão localizados próximos às cidades de Santa Maria, São Pedro e Mata. Estes possuem alto risco de degradação devido à ampliação de estradas, loteamentos urbanos e áreas industriais. Dos geossítios que se localizam no município de Caçapava do Sul, as Minas do Camaquã – Cava Uruguai e todo o seu entorno possuem alto risco por pertencerem ao distrito mineral que está em processo de retomada da exploração de cobre. Já a Pedra do Segredo e a Pedra das Guaritas possuem médio risco, devido à expansão da silvicultura nesta região. Apenas o Cerro do Jarau, localizado na área rural da cidade de Quaraí, possui baixo risco de degradação ambiental, por estar em uma área de campos de pastagens naturais, pela proximidade com a área de proteção ambiental do Ibirapuitã e devido às dificuldades de acesso.

6 Considerações Finais

Conceitos como “geodiversidade”, “patrimônio geológico”, “geoconservação” e “bioma” estão em contínuo processo de atualização por meio de pesquisas científicas que buscam desenvolver, estruturar e ampliar conhecimentos para uso em pesquisas na área das geociências. Estas expressões se modificaram à medida que as pesquisas avançaram, e isso se deve ao avanço nas áreas de Geodiversidade, Geologia Ambiental e Geotecnologias. Os conceitos-chaves para desenvolver o estudo foram pesquisados, e suas atualizações foram apresentadas para subsidiar o desenvolvimento e defesa da ideia central do artigo, que é inventariar e avaliar a condição ambiental da valiosa geodiversidade existente no Pampa Gaúcho.

O estudo traz para o debate a extensão do bioma Pampa no Brasil, sendo que um dos resultados foram os novos limites do Pampa a partir da utilização de geotecnologias aliadas ao mapa de geodiversidade do Rio Grande do Sul (VIERO & SILVA, 2010) e de biodiversidade (IBGE, 2019).

A principal argumentação para esta delimitação é baseada no entendimento do processo evolutivo geológico e geomorfológico que modelou a extensa área costeira do Rio Grande do Sul. Este processo formou os sistemas Laguna-Barreira I, II, III e IV, que se desenvolveram em resposta aos máximos transgressivos marinhos, ocorridos há 400, 325, 123 e 6 mil anos,

respectivamente, segundo Tomazelli et al. (2007). Assim, a província geológica costeira e lagunar tem características geoambientais singulares e pode ser reconhecida como o Bioma Sistema Costeiro-Marinho, o sétimo do Brasil.

Depois de definidos os limites do Pampa, buscou identificar os geossítios e sítios da geodiversidade localizados dentro do bioma e que já foram validados e disponibilizados na plataforma Geossit e que necessitam de implantação urgente de medidas de geoconservação para preservar a história geológica do Pampa.

Os seis geossítios que apresentam valor científico internacional com valores entre 315 e 360 e estes foram os selecionados em uma população atual de 36 sítios geológicos já inventariadas e que estão dentro do novo limite do Pampa brasileiro.

Para a avaliação ambiental utilizou-se o aplicativo Geossit e os resultados apresentados mostram que três geossítios tem risco alto de degradação ambiental com valores superiores a 300 que são as Minas de Camaquã – Cava Uruguai, Tetrápodes Triássico e os Sítios Paleobotânicos do Arenito Mata. Os geossítios Pedra das Guaritas e Pedra do Segredo apresentaram risco médio de degradação ambiental com valores entre 200 e 300 e por fim o Cerro do Jarau mostra baixo risco de degradação ambiental com valor de 175.

Ações para proteção seria a criação de novas Unidades de Conservação ou ampliação das já existentes, desde que incorporem, também, os elementos da geodiversidade. Atualmente existe um número inexpressivo de áreas preservadas. A maior delas é a Área de Proteção Ambiental do Ibirapuitã, com 3.168 km².

Outra importante ação seria a implantação de Geoparks no Pampa pois esta é uma valiosa estratégia de geoconservação aplicada em todo o mundo através do projeto Geoparques Mundiais da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO). Existem duas propostas publicadas pelo Serviço Geológico do Brasil, a Quarta Colônia (GODOY et al, 2010) e Guaritas-Minas do Camaquã (PEIXOTO, 2017), esta última, atualmente, denominada de Geopark Caçapava. Estas duas propostas recentemente foram elencadas como aspirantes a Geopark pela UNESCO.

Com estas ações citadas seria também necessário propor legislação sobre o marco regulatório

da geodiversidade. O amparo legislativo ambiental existente busca preservar e conservar a biodiversidade dos biomas brasileiros. Porém, em pleno século XXI, o Estado brasileiro continua com práticas ambientais desastrosas. Um exemplo é o alerta emitido pelo Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) para que o governo brasileiro cumpra com as metas estabelecidas para o controle das emissões de gases de efeito estufa. O que vem ocorrendo em biomas como a Amazônia, Cerrado e Pantanal também ocorre no Pampa. Campos nativos, matas ciliares e florestas naturais são suprimidas e depois substituídas pela monocultura e por pastagens artificiais para atender ao agronegócio.

O conjunto de estratégias de geoconservação implementadas e bem gerenciadas certamente resultarão na preservação do patrimônio geológico. Além disso, estas condicionantes servirão para estruturar políticas públicas locais, regionais e nacionais para regular o modelo de desenvolvimento econômico, social e sustentável e assim proteger o reconhecido patrimônio natural, biótico e abiótico, existente no território pampeano.

Ações de conscientização da população local e parcerias público-privadas, com escolas e universidades, são imprescindíveis para a disseminação dos conceitos como geoeducação, geodiversidade, patrimônio geológico e geoturismo.

Desta forma, é necessário que a sociedade civil organizada proponha para as comissões de meio ambiente e de desenvolvimento sustentável, nos níveis municipal, estadual e federal, a atualização da legislação ambiental por meio de projeto de lei que contemple os conceitos de geodiversidade, geoconservação e patrimônio geológico.

Portanto, a execução da inventariação do patrimônio geológico e a análise ambiental dos geossítios resultam em informações consistentes para ampliação e atualização da legislação ambiental brasileira. Um arcabouço jurídico ambiental que normatize a geoconservação, geopreservação e geoproteção, estes considerados os maiores desafios do século XXI.

O patrimônio geológico geoconservado permitirá que futuras gerações conheçam a história evolutiva geológica representada nos geossítios existentes nos campos sulinos temperados, o denominado Pampa Gaúcho.

7 Referências

- Bilenca, D. y Miñarro, F. Identificación de Áreas Valiosas de Pastizal (AVPs) en Las Pampas y Campos de Argentina, Uruguay y sur de Brasil, Buenos Aires, Fundación Vida Silvestre Argentina. Buenos Aires, Argentina, 2004. 353p. <
http://awsassets.wwfar.panda.org/downloads/libro_avps__bilenca_y_minarro_2004_.pdf >
- Botelho, R. G. M. Geoextinção: o novo conceito e valorização da geodiversidade e da geoconservação. Dentro: XII Simpósio Nacional de Geomorfologia, 2018, Crato. Anais: Geodiversidade e Patrimônio Geomorfológico. Crato, 2018. (1) (pdf) Retrato E Valor(iz)Ação da Geodiversidade Brasileira.<
https://www.researchgate.net/publication/340874679_Retrato_e_Valorizacao_da_Geodiversidade_Brasileira >. Acesso em 08 out 2022.
- Brilha, J.B.R. Património geológico, geoconservação: a conservação da natureza na sua vertente geológica. Braga, Portugal: Palimage, 2005. 190p.<
http://www.dct.uminho.pt/docentes/pdfs/jb_livro.pdf >
- Brilha, J.B.R. Inventory and Quantitative Assessment of Geosites and Geodiversity Sites: a review. *Geoheritage*, v.8,n.2, p. 119 34, jun. 2016. <
https://www.researchgate.net/publication/270876577_Inventory_and_Quantitative_Assessment_of_Geosites_and_Geodiversity_Sites_a_Review >
- Burkart, K. One Earth. Bioregiões estrutura biogeográficas do Mundo.<<https://www.oneearth.org/bioregions-2020>>. Acesso em 31/08/2021.
- Carcavilla Urquí, L.; López Martínez, J.; Durán Valsero, J. J. Patrimonio Geológico y Geodiversidad: investigación, conservación, gestión y relación con los espacios naturales protegidos. Madrid: Instituto Geológico y Minero de Madrid, 2007. 360 p.
- Chomenko, L. Pampa: Um Bioma em Risco de Extinção. IHU On-Line - Instituto Humanitas UNISINOS – Universidade do Vale do Rio dos Sinos - São Leopoldo. Edição 247. p. 4 a 7. Dez, 2007. <
<https://www.ihuonline.unisinos.br/artigo/1556-luiza-chomenko-2> >
- Chomenko, L. & Bencke, G. A. (Org.). Nosso Pampa desconhecido / Fotografias Adriano Becker - Porto Alegre: Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, 2016. 208 p. <
<https://www.sema.rs.gov.br/upload/arquivos/201708/25130950-nosso-pampa-desconhecido.pdf> >
- ESRI 2019. Desktop: Versão 10.7.1 Redlands, CA: Environmental Systems Research Institute. <
<https://www.esri.com/en-us/home> > Acesso em 11 out 2022.
- Garcia-Cortés, A.; Urquí, L. C. Documento Metodológico para la elaboracion del inventario español de lugares de interés geológico (IELIG). Madrid: Instituto Geológico y Minero de España, 2009. <
<https://www.igme.es/patrimonio/novedades/METODOLOGIA%20IELIG%20web.pdf> >
- Godoy, Michel Marques; Binotto, Raquel Barros; Wildner, Wilson. Geoparque Caminhos dos Cânions do Sul (RS/SC): proposta. In: Schobbenhaus, Carlos; SILVA, Cassio Roberto da (Org.). Geoparques do Brasil: propostas. Rio de Janeiro: CPRM, 2012. Cap. 13. <
<https://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/handle/doc/1209> >
- Gordon, E. J. Geoconservation principles and protected area management. *International Journal of Geoheritage and Parks* 7 (2019) 199–210.

Gordon, E. J. et al. Enhancing the Role of Geoconservation in Protected Area. Management and Nature Conservation. *Geoheritage* - 10:191–203. 2018.

Gray, M. *Geodiversity. Valuing and conserving abiotic nature*. John Wiley and Sons, Chinchester - England 2004, p. 434.

Gray, M. *Geodiversity and the ecosystem approach: the contribution of geoscience in delivering integrated environmental management*. Proceedings of the Geologists Association. Volume 124, Issue 4, June 2013, Pages 659-673.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE < <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/panoramal> >. Acesso em 10/10/2022.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2019). *Biomass e sistema costeiro-marinho do Brasil: compatível com a escala 1:250 000 / IBGE, Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais*. - Rio de Janeiro: IBGE, 2019. 168 p. < <https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/informacoes-ambientais/15842-biomass.html?=&t=acesso-ao-produto> >. Acesso em 10/10/2022

Lattera, P.; Orúe, M. E.; Zelaya, D. K.; Booman, G.; Cabria, F. Jerarquización y mapeo de pastizales según su provisión de servicios ecosistémicos. In: *Campos Sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade*. Brasília: MMA, 2009. P 128- 136. < <http://ecoqua.ecologia.ufrgs.br/arquivos/Livros/CamposSulinos.pdf> >

Miñarro, F.; Beadei M.; Bilencai, D. *Las Áreas Valiosas de Pastizal, Un paso hacia una visión Ecorregional de la conservación de Los Pastizales Pampeanos*. La Situación Ambiental Argentina. 1ª Ed. Buenos Aires: Fundación Vida Silvestre Argentina, 2006. 587p. < https://d2qv5f444n933g.cloudfront.net/downloads/situacion_ambiental_argentina_2005.pdf >

Peixoto, C. A. B. *Caracterização Ambiental dos Geossítios da Proposta: Projeto Geoparque Guaritas-Minas do Camaquã/RS*. Dissertação (Mestrado em Análise Ambiental) - Instituto de Geociências-Geografia, UFRGS. Porto Alegre, 2015. 135p. < <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/128898> >

Peixoto, C. A. B. *Guaritas - Minas do Camaquã - proposta: Serviço Geológico do Brasil - CPRM*, 2017. 82 p. < <https://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/handle/doc/18302?show=full> >

Schobbenhaus, C et al. *Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil*. Editores – Brasília: DNPM, 2002. 554 p. < <http://sigep.cprm.gov.br/sitios.htm> >

Schobbenhaus, C.; Rocha, A. J. D. *Aplicativo Geossit: Cadastro de Sítios geológicos. Sistema de Cadastro e Quantificação de Geossítios e Sítios da Geodiversidade*. Brasília: CPRM, [s.d.]. < <https://www.cprm.gov.br/geossit/> >

Sharples, C. *A Methodology for the Identification of Significant Landforms and Geological Sites for Geoconservation Purposes; Report to Forestry Commission, Tasmânia*. 1993. 32p. < https://www.researchgate.net/profile/Chris-Sharples-2/publication/266617978_A_Methodology_for_the_Identification_of_Significant_Landforms_and_Geological_Sites_for_Geoconservation_Purposes/links/5435db450cf2dc341db2d2a3/A-Methodology-for-the-Identification-of-Significant-Landforms-and-Geological-Sites-for-Geoconservation-Purposes.pdf >

Silva, C. R. (Ed.). *Geodiversidade do Brasil: conhecer o passado para entender o presente e prever o futuro*. Rio de Janeiro: CPRM, 2008. 264p. <

<https://rigeo.cprm.gov.br/handle/doc/1210> >

Suertegaray, Dirce; Silva, Luís Alberto. Tchê Pampa: histórias da natureza gaúcha. In: Campos Sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade. Brasília: MMA, 2009. p. 42-62. <
<http://ecoqua.ecologia.ufrgs.br/arquivos/Livros/CamposSulinos.pdf> >

Viero, A. C.; Silva, D. R. A. Geodiversidade do Estado do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: CPRM, 2010. Programa Geologia do Brasil. Levantamento da Geodiversidade. <
<https://rigeo.cprm.gov.br/xmlui/handle/doc/16774> >

Tomazelli, L. J.; Dillenburg, S. R.; Villwock, J. A.; Barboza, E.G.; Bachi, F. A.; Dehnhardt, B. A.; Rosa, M. L. C. C. Sistemas deposicionais e evolução geológica da planície costeira do Rio Grande do Sul: uma síntese. In: IANNUZZI, R.; FRANTZ, J. C. (Ed.). 50 anos de geologia: Instituto de Geociências, contribuições. Porto Alegre: Comunicação e Identidade, 2007. p. 327- 340. <
http://multimedia.ufrgs.br/conteudo/bibgeo/repositorio/memorial/1998-2007/50anoscontribuicoes/50_anos_contribuicoes.pdf >

Wildner, W.; Ramgrab, G. E.; Lopes, R. C.; Iglesias, C. M. F. Geologia e Recursos Minerais do Estado do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: CPRM, 2008. 1 DVD. Escala 1:750.000.

Yurkievich, G. La pampa argentina: ventajas comparativas y renta diferencial como elementos estructurantes de un país desarticulado. In: Olhares sobre o pampa [recurso eletrônico]: um território em disputa/organizadoras Carmen Rejane Flores Wizniewsky, Eliane Maria Foletto. – Porto Alegre: Evangraf, 2017. P. 101-125. <
<https://www.ufsm.br/app/uploads/sites/538/2019/01/livro-pronto-olhares-sobre-o-pampa-2.pdf> >

MORADO NASCIMENTO, Denise

Universidade Federal de Minas Gerais

Professora Titular do Departamento de Projetos e do Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo, Escola de Arquitetura
Rua Paraíba 697, Belo Horizonte, Brasil
dmorado@gmail.com

FREITAS, Daniel Medeiros de

Universidade Federal de Minas Gerais

Professor do Departamento de Urbanismo e do Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo, Escola de Arquitetura
Rua Paraíba 697, Belo Horizonte, Brasil
danielmedeirosdefreitas@gmail.com

NASCIMENTO, Gabriel da Cruz

Universidade Federal de Minas Gerais

Graduando da Escola de Arquitetura
Rua Paraíba 697, Belo Horizonte, Brasil
gdacruz.n@outlook.com

OUTRO JOGO DE LINGUAGEM COMO PROPOSTA TEÓRICO-METODOLÓGICA DA LEITURA DO LUGAR¹

Other language game as a theoretical-methodological proposal for reading places

Referência: Morado Nascimento, Denise; Freitas, Daniel Medeiros de; Nascimento, Gabriel da Cruz (2022). OUTRO JOGO DE LINGUAGEM COMO PROPOSTA TEÓRICO-METODOLÓGICA DA LEITURA DO LUGAR. Revista de Geografia e Ordenamento do Território (GOT), nº 24 (dezembro). Centro de Estudos de Geografia e Ordenamento do Território, p. 135 - 159, [dx.doi.org/10.17127/got/2022.24.006](https://doi.org/10.17127/got/2022.24.006)

¹ Este trabalho foi apresentado oralmente no V Seminário Internacional de La Red Latinoamericana de Investigadores sobre Teoría Urbana - Relateur, 2021, Online. Organização: Facultad de Ciencias Sociales - Universidad de Buenos Aires - Instituto de Estudios de América Latina y el Caribe - Instituto de Investigaciones Gino Germani, Buenos Aires. Apresenta argumentos e resultados frutos das pesquisas realizadas por:

> Profa. Dra. Denise Morado Nascimento: (i) “O sistema de exclusão na cidade neoliberal brasileira” (Pós-Doutorado – Instituto Geociências/UFMG, e Programa Residente do Instituto de Estudos Avançados Transdisciplinares – IEAT/UFMG);

> PRAXIS-EA/UFMG: (ii) O sistema de exclusão nos eixos de expansão periférica da RMBH 2020-2022;

> Carolina de Oliveira Almeida: (iii) Trabalho de Conclusão de Curso EA/UFMG – [Re]Pensar o jogo de linguagem no território, orientado pela Profa. Denise Morado Nascimento e coorientada pelo pesquisador Maurício Lage;

> Estudantes do curso de graduação em Arquitetura e Urbanismo da UFMG: (iv) disciplina optativa “Oficina Leitura do Lugar”, ministrada pela Profa. Denise Morado Nascimento;

> Alunos de Geografia do ensino médio da Escola Estadual Maria Carolina Campos, Bairro Leblon (Venda Nova), Profa. Daniela Silva: (v) oficinas e workshops com o PRAXIS-EA/UFMG.

Apoio: Ford Foundation, FUSP, IEAT/UFMG e CNPq.

Coordenação: Profa. Dra. Denise Morado Nascimento e Prof. Dr. Daniel Medeiros de Freitas.

Mais informações: <<http://praxis.arq.ufmg.br>>

RESUMO

O artigo apresenta proposição teórico-metodológica voltada para a compreensão das dinâmicas urbanas a partir da inserção de narrativas dos moradores que ocupam e produzem os espaços da vida cotidiana. Crítico às categorias, conceitos, indicadores e índices mais habituais do planejamento urbano, arquitetura e urbanismo, o artigo propõe transformar o diagnóstico do território, constituinte dos vigentes processos de tomada de decisão relativos à produção da cidade, em leitura do lugar, possibilitando outro jogo da linguagem a se fazer presente na arena política contemporânea. Nessa direção, o artigo apresenta as linhas de análise atreladas às observações no campo e à literatura que se aproxima aos conceitos de leitura e lugar em três campos disciplinares - educação, geografia humana e o desenho urbano -, articulados com as esferas forma no território, atividade no território e sentido do morador. Em suma, de acordo com uma leitura crítica, em alguma medida fenomenológica, a proposta pretende descriptar a cidade por meio de um conjunto de linhas de análise que entendem o território a partir do olhar de quem mora e ocupa, fazendo-se emergir uma possível disrupção das valorizadas narrativas institucionais, técnicas e acadêmicas tradicionais.

Palavras-chave: Jogo de linguagem, Leitura do lugar, Metodologia, Território.

ABSTRACT

The article presents a theoretical-methodological proposition aimed at understanding urban dynamics through the incorporation of the narratives of the inhabitants who occupy and produce the spaces of daily life. Critical to the categories, concepts, indicators and indexes of urban planning, architecture and urbanism and especially to the way they are normally used, the article proposes to transform the diagnosis of territory that is part of the current decision-making processes related to the production of the city, into a reading of place that allows for a different language game in the contemporary political arena. In this direction, the article presents the lines of analysis associated with the field observations and literature that come close to the concepts of reading and place in three disciplinary fields - education, human geography and urban design -, linking them to the spheres form in the territory, activity in the territory and sense of the inhabitant. In short, according to a critical approach, in some extent phenomenological, the proposal aims to decrypt the city through a series of lines of analysis

that understand the territory from the perspective of those who live and occupy it, leading to a possible disruption of the valued institutional, technical and academic narratives in force.

Keywords: Language game, Place reading, Methodology, Territory.

1. Introdução

A análise crítica às categorias, conceitos, indicadores e índices do planeamento urbano, bem como da arquitetura e do urbanismo, que, de forma universal ou unilateral expressam e organizam o conhecimento e a análise sobre a cidade, é o ponto de partida desse trabalho. Tal crítica refere-se à construção, seleção e aceitação de processos que tentam apreender diferenças e desigualdades, porém, resultam em inevitáveis fragmentações teórico-práticas. Entre tantos dados, números e descrições que regem as intervenções urbanas do Estado, das universidades, entidades e agências institucionais e intergovernamentais, citamos os conceitos, como exemplo, de assentamentos informais, assentamentos precários, aglomerados, assentamentos subnormais, assentamentos de interesse social, vilas, favelas, ocupações organizadas, loteamentos privados irregulares, que classificam homoganeamente distintos modos de morar dos pobres.

Por meio de proposição teórico-metodológica associada a uma perspectiva fenomenológica, propomos transformar o *diagnóstico do território* (a partir de categorias-conceitos estabelecidos sob critérios e definições institucionais), constituinte dos vigentes processos de tomada de decisão relativos à produção da cidade, em leitura do lugar (a partir da incorporação de narrativas de moradores que produzem espaços da vida cotidiana). No horizonte, trata-se de compreender as dinâmicas urbanas e possibilitar outro jogo de linguagem a se fazer presente na arena política contemporânea.

O termo jogo de linguagem, cunhado por Wittgenstein, refere-se à prática do uso da linguagem atrelada aos significados das palavras, mas também ao modo como os outros agem de acordo com o uso das palavras. “Dar nome a algo é semelhante a afixar uma etiqueta em uma coisa”, diz Wittgenstein (2009, p. 22), mas a quantidade de denominação dessa coisa faz parte do jogo que se amplia com a variedade de instrumentos da linguagem e seus modos de aplicação. Ao se referir ao processo de ocultamento da denominação das coisas, Sanín-

Restrepo (2016) amplia o significado do termo jogo da linguagem à medida que, na contemporaneidade, se intensifica as inevitáveis relações de poder apontadas sutilmente por Wittgenstein.

Portanto, a proposta de, primeiramente, desvelar o jogo de linguagem vigente da cidade contemporânea, exige entendê-lo para além de suas estruturas comunicativas. Somadas às estratégias usadas por arquitetos, urbanistas, Estado, entidades, agências e instituições, permeadas em suas relações, o jogo de linguagem dá forma à lógica da prática (Bourdieu, 2009), específica, controlada e sistemática, carregada por regras, normas, esquemas de percepção, de pensamento, de apreciação, de ação e de reação adquiridos pela prática e acionados na prática, sempre encriptados pela linguagem técnica, científica e institucional.

No campo do projeto e planejamento urbano, categorias, conceitos, indicadores e índices, consolidados no vácuo entre a teoria urbana moderna e os problemas da cidade contemporânea, guiam métodos de análise universalmente difundidos que, por meio de ortodoxias rígidas, produzem formas urbanas genéricas e incapazes de demonstrar diferenças sociais, econômicas, culturais, territoriais, ambientais, políticas, em suas dimensões funcionais, técnicas ou simbólicas presentes em diversos contextos locais.

A partir da *teoria de encriptação do poder*, de Sanín-Restrepo (2016), propomos desencriptar os territórios², significando abrir possibilidades de acesso ao mundo a partir da inserção de um outro jogo de linguagem que comporte a experimentação e a potencialidade de outros arranjos políticos. A proposta de *leitura do lugar* pretende desencriptar a cidade por meio de linhas de análise que entendem o território a partir do olhar de quem mora e ocupa, de quem cotidianamente vivencia e experimenta o espaço, fazendo-se emergir uma possível disrupção das valorizadas narrativas institucionais, técnicas e acadêmicas vigentes, ampliando-se estudos elaborados, em alguma medida, com esse propósito.³

² Em geral, os verbos encriptar/desencriptar são traduzidos do espanhol para o português como criptografar/descriptografar. Entretanto, optamos pela tradução encriptar/desencriptar, como em espanhol, para manter o sentido do enterramento/desenterramento, e não codificação/decodificação.

³ Ver: Champion, K. (2021). Mapping Black mixed-race Birmingham: Place, locality and identity. *The Sociological Review*, 69(5), 937-955; Degnen, C. (2016). Socialising place attachment: Place, social memory and embodied affordances. *Ageing and Society*, 36(8), 1645–1667; Sheringham, O., Ebbensgaard, C.L., & Blunt, A. (2021). Tales from other people's houses: Home and dis/connection in an East London neighbourhood. *Social & Cultural Geography*. 1–19.

Na primeira parte do artigo, apresentamos a proposta teórico-metodológica elaborada a partir da problematização colocada e que resultou no desenvolvimento das linhas de análise e da Plataforma *Leitura do Lugar*, essa última tecnologicamente viabilizada a partir do Trabalho de Conclusão de Curso da pesquisadora Carolina de Oliveira Almeida⁴, atualmente em aprimoramento pelo grupo PRAXIS-EA/UFMG. A plataforma *Leitura do lugar* apresenta-se como resultado prático alcançado, sendo tecnologia social que permite a sobreposição de narrativas diversas – textos, fotos, vídeos, mapas – como forma de disponibilização de conteúdos para o diálogo entre instituições, agências e entidades.

Também descrevemos o percurso empírico para a construção das linhas de análise e da plataforma, elaboradas com moradores por meio de oficinas e entrevistas no campo. Em seguida, o artigo apresenta as linhas de análise, articulando-as aos resultados observados no campo e à literatura que se aproxima aos conceitos de leitura e lugar em três campos disciplinares: (i) educação, especificamente sobre o processo de leitura pelas chaves da linguagem e da narrativa imersas na cultura digital; (ii) geografia humana, sobretudo no debate relacionado à conceituação do termo lugar e sua interface com a etnografia e fenomenologia; e, (iii) desenho urbano, especialmente em relação às análises comportamentais e estudos de percepção espacial.

A proposta teórico-metodológica de descriptação pela leitura do lugar pretende fomentar e sustentar o debate sobre os processos de decisão relativos à produção da cidade e às políticas públicas, reconhecendo-se a autoridade e o protagonismo dos moradores diante do que vivenciam em seus territórios.

2. Linhas de análise

As políticas públicas de ação, intervenção e reestruturação dos territórios apoiam-se, de modo geral, no modelo de análise problema-diagnóstico-solução, condicionado a números,

⁴ A sistematização e a representação das narrativas em ambiente digital são resultantes do Trabalho de Conclusão de Curso [re]pensar o jogo de linguagem no território, de Carolina de Oliveira Almeida, sob a orientação da Profa. Denise Morado Nascimento, apresentado no segundo semestre de 2019 na Escola de Arquitetura da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Ver: <<https://leituradolugar.com.br>> Após seu aprimoramento tecnológico, a plataforma está hospedada, ainda em teste, em: <<https://leituradolugar.arq.br>>.

normas, tratados, regras e legislações, contudo, ineficazes diante da complexidade das dinâmicas urbanas. O tensionamento entre o diagnóstico técnico-institucional do território e o conhecimento de seus moradores sobre a vida cotidianamente ali construída, justifica o deslocamento teórico-metodológico proposto.

Dentre os desdobramentos dessa lógica da prática, o diagnóstico oculta atributos, operações e ações próprias dos territórios ao achatar suas diferenças por aproximação. Ao possibilitar que as narrativas dos moradores sejam organizadas, visualizadas e representadas por meio das linhas de análise, a maior aproximação à vida cotidiana urbana é ampliada. Uma outra lógica da prática, nesse sentido, se faz possível como erupção da construção de sentido construída pelo outro.

As linhas de análise foram elaboradas como processo contínuo de ir e vir, alimentado por visitas no campo, entrevistas e oficinas com moradores. Nossa proposta teórico-metodológica está relatada no artigo Ler os territórios para DESENCRIPTAR a cidade (Morado Nascimento, Igléssias & Weimann, 2019), mas, aqui, voltaremos brevemente aos passos metodológicos, complementados em razão dos objetivos inicialmente colocados neste artigo.

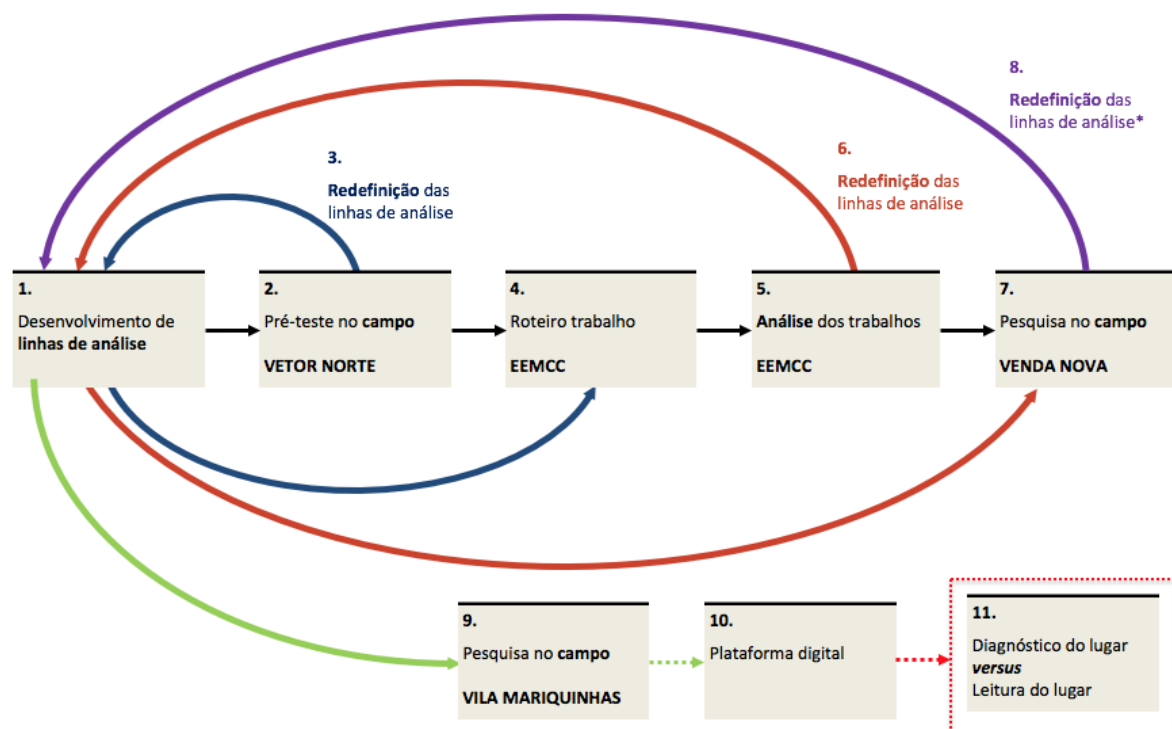


Figura 1 – Diagrama metodológico de construção das linhas de análise.

Fonte: PRAXIS-EA/UFMG, 2020.

O primeiro passo refere-se à decisão sobre o lugar em que a leitura seria realizada. Em razão do eixo de expansão do mercado imobiliário e dos investimentos do Governo do Estado de Minas Gerais, nos voltamos ao vetor norte da Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH), e, por meio da ferramenta Google Earth, identificamos áreas cujas formas urbanas orgânicas, sobrepostas e horizontais, bem como traçados e padrões das vias e dos parcelamentos dos lotes, fossem distintas do desenho urbano regular ou ortogonal de Belo Horizonte. A partir daí, construímos narrativas sobre esses territórios, baseadas em dados aleatórios, imprevisíveis e causais e em níveis de aproximação por escala; primeiro, por Street View e, em seguida, no campo. As linhas de análise foram definidas e redefinidas, conforme as etapas: (i) proposição das linhas de análise, alheias ao diagnóstico (normas, regras e métricas) acadêmico e institucional; (ii) pré-teste de entrevistas com moradores do vetor norte da RMBH; (iii) redefinição das linhas de análise; (iv) Oficina Leitura do lugar que eu moro com alunos da Escola Estadual Maria Carolina Campos (EEMCC)⁵; (v) análise dos trabalhos realizados pelos alunos da EEMCC; (vi) redefinição das linhas de análise; (vii) entrevistas com moradores em Venda Nova (vetor norte da RMBH); (viii) redefinição das linhas de análise.

Desse processo, surgiram 14 linhas de análise, descritas à frente, que organizam informações do território – capacidade urbana, capacidade natural, articulações, lógica de ocupação, atributos, linhas de separação, grandes projetos urbanos – e informações sobre o que ocorre no território – pressão socioeconômica, vulnerabilidade, percursos, equipamentos-serviços, ações, fissuras e propriedade. As linhas de análise se articulam de forma a expressar as narrativas dos moradores e, por isso, fazem emergir temáticas, trajetórias, vivências, estórias, experiências e informações subjetivas e sensíveis do lugar.

As etapas subsequentes foram: (ix) pesquisa no campo e entrevistas com moradores da Vila Mariquinhas (vetor norte da RMBH); (x) construção da plataforma digital, e (xi) análise da proposição entre leitura do lugar e diagnóstico do lugar.

A escolha pela Vila Mariquinhas fundamentou-se por dois argumentos: sua inserção em processos de disputas e reconfigurações econômico-territoriais que ocorrem no vetor norte

⁵ Realizada na Escola Estadual Maria Carolina Campos (EEMCC), Belo Horizonte, Brasil, com alunos do Segundo ano do Ensino Médio, a Professora Daniela Oliveira, responsável pela disciplina de Geografia, e pesquisadores do grupo PRAXIS-EA/UFMG.

da RMBH, como já mencionado, e por integrar o sistema de diagnóstico e planeamento das vilas e favelas da cidade, desenvolvido pela Prefeitura de Belo Horizonte por meio do Plano Global Específico (PGE)⁶. As entrevistas no campo orientaram-se a partir da rede de contatos disponibilizados pelas lideranças políticas da vila e pela definição de percursos em vias de grande movimento e de articulação com bairros vizinhos. As narrativas coletadas estabeleceram possibilidades de elaboração e redefinição das linhas de análise, sobrepondo eixos, temas, discursos e significados, representadas na Figura 2.

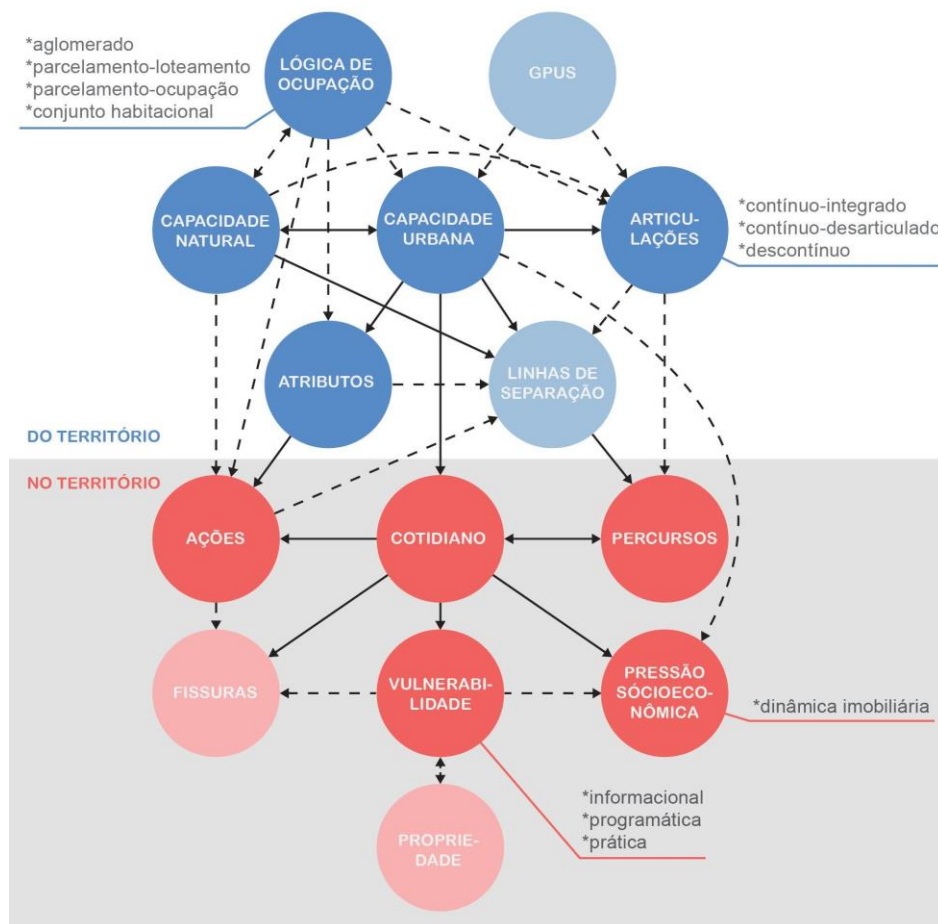


Figura 2 – Linhas de análise para a leitura do lugar.
Fonte: Elaborado a partir de PRAXIS-EA/UFMG, 2020.

⁶ Ver: <<https://prefeitura.pbh.gov.br/urbel/pge-planejamento>>

3. Leitura

No momento em que as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) se fazem fortemente presentes em diferentes dimensões da vida cotidiana, voltamo-nos ao conceito de leitura pelas chaves da linguagem e da narrativa. Reconhecemos que, na cidade contemporânea, nossas histórias apresentam-se tanto em "suportes multi e hipermediáticos capazes de articular passado, presente e devir em redes de dispersão discursiva" quanto pelas nossas experiências construídas e significadas (Rodrigues, 2019, p. 102).

"Os humanos pensam em forma de narrativas e não de fatos, número ou equações", afirma Harari (2018, p. 21). Sem dúvida, é por meio das narrativas que se faz possível conhecer o outro e a sua realidade, pressupondo-se que queremos descobrir e entender como as pessoas, individualmente e coletivamente, constroem o mundo social e as coisas que decorrem dele. Colocamo-nos, portanto, longe da unilateralidade cientificista de causas, princípios e procedimentos, previamente construídos diante do que queremos conhecer.

Nessa direção, Brunner (1991, p. 5) aponta que as narrativas operam como um instrumento mental de construção de realidade, portanto, organiza a estrutura da experiência humana e tem as seguintes propriedades, aqui sintetizadas: (i) *diacronicidade narrativa*, como exposição de eventos que ocorrem com o passar do tempo atribuído em seu próprio ritmo; (ii) *particularidade*, onde narrativas têm acontecimentos particulares como sua referência ostensiva; (iii) *vínculos de estados intencionais*, onde pessoas agem em um cenário e os acontecimentos são pertinentes a seus estados intencionais enquanto estiverem atuando, como convicções, desejos, teorias, valores, etc.; (iv) *composicionalidade hermenêutica*, onde a compreensão da história depende da capacidade humana de interpretar; (v) *canonicidade e violação*, onde o enredo implícito da história é quebrado, violado, ou desviado; (vi) *referencialidade*, onde a "verdade" narrativa é julgada por sua verossimilhança e não por sua verificabilidade; (vii) *genericidade*, onde os gêneros são maneiras livres, mas convencionais, de representar situações humanas; (viii) *normatividade*, como forma de produzir histórias cercada por circunstâncias interpretáveis; (ix) *sensibilidade de contexto e negociabilidade*, sendo o discurso narrativo na vida cotidiana instrumento viável para negociação social e

cultural; (x) *acrécimo narrativo*, como continuidade provida por uma história social construída e partilhada.

Inferimos, portanto, que as narrativas não são reais, mas construídas nas mentes humanas, ou seja, o mundo individual e coletivo é organizado e representado por narrativas, ainda que saibamos que há algo que sempre escapa, algo que não é dito, algo que é subtraído ou é adicionado. O psicanalista lacaniano Christian Dunker (2015) explica que é o mundo real escamoteado como realidade, sempre por meio da linguagem, que a torna coesa, coerente e homogênea, portanto, dotada de sentido a cada um.

Ler narrativas significa considerar "a relação dialógica entre quem registra seu pensamento verbalizado, em suportes fora da mente, com quem se encontra com esses registros, disposto ao diálogo", que se amplia como lugar do encontro entre homens – autor e leitor –, cada um com seus saberes, suas vivências e suas experiências (Arena, 2020, p. 20).

Na contemporaneidade, as TDICs permitem construir e disseminar narrativas (realidades) individuais, coletivas, colaborativas, públicas e em rede que "redimensionam o próprio lugar do autor e do leitor" (Rodrigues, 2019, p. 105), potencializando a experiência do pensamento pela "criação de novos padrões de integração de mídias (hibridização), de representação de fatos reais ou imaginários, encadeados logicamente (antes/depois), articulando objetividade e subjetividade por meio de palavras, imagens, sons, vídeos compartilhados pela web" (Valente & Almeida, 2014, p. 38).

As TDICs tanto potencializam exponencialmente a disseminação de narrativas quanto ressignificam o lugar que cada um, autor e leitor, ocupa no mundo social. Portanto, outro jogo de linguagem se faz possível. O estar no mundo se reconfigura, enriquece a sensibilidade e amplia as capacidades comunicativas, inter-relacionais e cognitivas, segundo Rodrigues (2019).

A possibilidade de disseminação de histórias particulares por meio de narrativas digitais postadas na web, (...) fortalece os múltiplos letramentos, uma vez que permite que agentes e culturas locais não sejam ignorados ou apagados, mas, ao contrário, sejam colocados em contato com os letramentos valorizados, universais e institucionais (Rojo apud Rodrigues, 2019, p. 109).⁷

A leitura passa a ser lugar de trocas dialógicas culturais, transitórias e instáveis que se modificam e se complexificam ininterruptamente à medida que os homens realimentam suas vivências e experiências (Arena, 2020). É disso que se trata a leitura do lugar proposta: em formato de plataforma digital, alimenta-se por outro jogo de linguagem. Na cidade contemporânea, torna-se lugar de contato inserido na cultura tecnológica entre, por um lado, Nós e as realidades valorizadas, universais e institucionais, e, por outro lado, os Outros e suas realidades diferentes, ignoradas e apagadas. Em outras palavras, as narrativas dos lugares dos outros, inseridas tecnologicamente como outro jogo de linguagem, tornam-se protagonistas ou contrapontos ao diagnóstico urbano especializado.

4. Lugar

Formulado em momento de crítica à invisibilidade da experiência do território pelas teorias e modelos generalistas (quando compreendido exclusivamente sob o olhar tecnicista e institucional), o conceito *lugar* tem como objetivo, desde suas primeiras formulações, maior atenção ao modo como as pessoas atribuem valor, experimentam e interpretam os lugares que habitam (Tuan, 1990). Apesar do termo abrigar diversas conceituações e interpretações, sua definição mais difundida abriga duas definições complementares se consolidaram no campo da geografia humana (Castree, Kitchin & Rogers, 2003): (i) o lugar enquanto *locus* da identidade de um indivíduo ou comunidade; e (ii) o lugar enquanto *escala* da vida cotidiana.

Nas abordagens mais próximas à primeira definição, a identidade dos lugares é geralmente compreendida a partir, por um lado, da construção e manutenção de vínculos sociais, e, por outro lado, do papel que exerce sobre as relações de poder, resistência e luta (Creswell, 1994).

⁷ ROJO, R. *Letramentos múltiplos, escola e inclusão social*. São Paulo: Parábola, 2009.

Enquanto *locus* da identidade, o lugar é entendido não só como parte da formação e regulação de comportamento do sujeito, mas também como um processo que envolve relações sociais de cooperação e/ou antagonismo entre agentes. A compreensão da identidade dos lugares enquanto processo é importante para reconciliar o conceito com um *sentido global de lugar* (Massey, 2000), no qual o lugar é nó de interação entre redes sociais, econômicas e políticas, estas entendidas como manifestações locais de macroprocessos em vez de apenas emergirem de contexto histórico específico, ampliando sua capacidade de resistência à injustiça social, exclusão e desigualdade.

Já as abordagens mais próximas ao lugar enquanto escala da vida cotidiana, investigam o modo pelo qual os agentes produzem geografias locais em resposta a diferentes contextos, sendo o lugar marcado pela experiência direta do mundo e do ambiente em que se vive, dimensão fundamental para o entendimento do cotidiano na cidade, sendo campo de longa tradição na geografia humanista e nos estudos urbanos. No campo dos estudos urbanos, o conceito de lugar como escala da vida cotidiana se desenvolve em resposta à racionalização sistêmica da análise, representação e planejamento da cidade, tendo influência de diferentes autores, entre outros, Henri Lefebvre, Guy Debord, David Harvey, Jane Jacobs e Richard Sennett.⁸

Nas linhas de análise propostas, seja como locus da identidade, seja como escala da vida cotidiana, o lugar, conforme aponta Massey (1994), não é uma unidade espacial estática, sendo definido a partir de interações sociais dinâmicas, bem como não possui bordas definidas, uma vez que se delimita de modo relacional. Ainda segundo Massey (1994), o lugar não possui identidade única, e lida com conflitos internos, sendo sua especificidade continuamente reproduzida por meio de variadas determinações. Dessa forma, argumentamos que o principal desafio que se apresenta à construção das linhas de análise é assimilar a leitura do lugar para além de seus atributos físico-funcionais. Para tal, utilizaremos o sentido do lugar, identificado pelo campo da geografia humanista (Cresswell, 1994; Del Rio, 1990), como conjunto de percepções, experiências e atitudes que os atributos de

⁸ Importante indicar a obra de cada autor relativa ao conceito de lugar como escala da vida cotidiana. LEFEBVRE, H. (1991). *A vida cotidiana no mundo moderno*. São Paulo: Ática; DEBORD, G. (1997). *A Sociedade do Espetáculo*. Rio de Janeiro: Contraponto; JACOBS, J. (2000). *Morte e vida de grandes cidades*. São Paulo: Martins Fontes; SENNET, R. (2018). *Construir e habitar: ética para uma cidade aberta*. São Paulo: Record; HARVEY, D. (1992). *Condição pós-moderna: uma pesquisa sobre as origens da mudança cultural*. São Paulo: Loyola.

determinado lugar despertam nas pessoas.

Para Canter (1977), o sentido do lugar incorpora três esferas de consciência - atributos físicos, atividades e sentido -, ponto de partida que adotaremos para relacionar a leitura do lugar às linhas de análise, sistematizando autores que transpuseram conceitos para os campos do planejamento urbano e do desenho urbano.

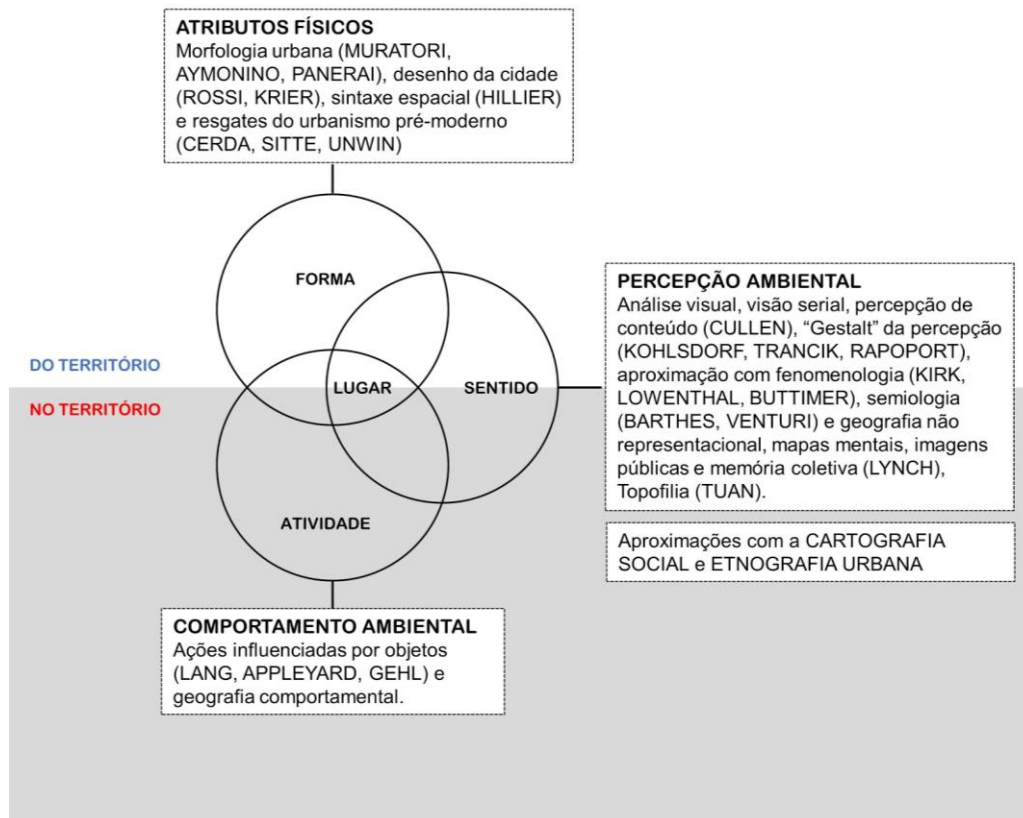


Figura 3 – Organização do referencial teórico-metodológico a partir das três esferas de construção do sentido do lugar.

Fonte: Adaptação e ampliação do diagrama de Canter (1977), a partir de Del Rio (1990).

Na Figura 3, a primeira esfera, FORMA, abriga aproximações com o campo da morfologia urbana interessado em “compreender a lógica de formação, evolução e transformação dos elementos urbanos, e de suas inter-relações, a fim de avançar na identificação de formas mais apropriadas, cultural e socialmente, para a intervenção na cidade existente e o desenho de novas áreas” (Del Rio, 1990, p. 86). Esse objetivo, herdado principalmente do urbanismo formalista de Ildefons Cerdá, Camillo Sitte e Raymond Unwin, inclui a escola de análise

tipológica italiana, representada por Saverio Muratori, Aldo Rossi e Carlo Aymonino, busca a leitura estrutural do tecido urbano, em Philippe Panerai, e dialoga com estudos de sintaxe espacial na interface com a segunda esfera do diagrama, sobretudo em Bill Hillier.

Trata-se de um amplo campo de análise da forma urbana onde os atributos do território são preferencialmente considerados como variáveis independentes da construção social do espaço, com diferente peso dado ao olhar técnico especialista e à permeabilidade às demais esferas representadas no diagrama, a depender do autor e finalidade da análise. Importante dizer que, entre as três esferas de constituição do sentido do lugar, FORMA é tradicionalmente acionada com maior frequência enquanto subsídio para o desenho urbano e formulação de políticas urbanas.

A segunda esfera - ATIVIDADE - abriga as abordagens de análise dos usos voltados para a compreensão e representação da causa-efeito mais direta entre o comportamento humano e o ambiente físico-espacial. Dialogando com o campo da psicologia, sociologia e geografia humana, esse tipo de abordagem é encontrado, conforme aponta Del Rio (1990), nos trabalhos, por exemplo, de Jon Lang, Donald Appleyard e Ian Gehl, além de estudos localizados na interface com a esfera FORMA. A abordagem inclui ainda os estudos da chamada geografia do comportamento (*behavioural geography*) e da geografia da cognição (*cognitive geography*) que tratam do comportamento baseado no conhecimento do ambiente, situado na interface entre a segunda e a terceira esfera representada no diagrama - SENTIDO -, uma vez que os autores desse campo se interessam pelo que as pessoas fazem no espaço e porque fazem, reconhecendo que habitam simultaneamente em um mundo tanto objetivo e físico quanto subjetivo de valores, significados e percepções.

A terceira esfera - SENTIDO -, denominada a partir dos termos concepções e imagens, inclui tanto os esforços centrados na análise visual da paisagem urbana, quanto aqueles centrados nas percepções do meio ambiente. Segundo Del Rio (1990, p. 91), a análise visual busca apreender “a lógica condicionadora das qualidades estéticas urbanas”, ressaltando o modo como são permeadas pelos sistemas de valores do pesquisador - por exemplo, os trabalhos de Gordon Cullen, os estudos de “gestalt” alemã, o diálogo com a semiótica de Charles Sanders Peirce e o diálogo com a linguística de Ferdinand de Saussure e Claude Lévi-Strauss. Também na esfera SENTIDO, a percepção do meio ambiente se desenvolveu principalmente

a partir de conceitos e métodos da psicologia, sobretudo nos trabalhos de Jean Piaget, e a partir dos esforços de apreensão das imagens públicas e memórias coletivas, com destaque para a análise da percepção ambiental sob o ponto de vista do seu usuário, tal como trabalhado por Kevin Lynch, Brian Goodey, Donald Appleyard e Antoine Bailly.

O diálogo com a terceira esfera do diagrama de Canter (1977) inclui ainda autores da chamada geografia da percepção (Tardin, 2018), percepção ambiental e da fenomenologia aplicada à geografia (Serpa, 2019), que partem da premissa de que as dinâmicas socioculturais produzem marcas físicas numa paisagem e, ao mesmo tempo, são influenciadas por essa paisagem física em um processo contínuo de percepção, concepção e ação. O campo da geografia da percepção e da percepção ambiental é caracterizado pelo diálogo com a fenomenologia de Merleau-Ponty, presente por exemplo, segundo Amorim (1992), no conceito de geosofia de John Wright, na geografia comportamental de William Kirk e David Lowenthal, no uso da linguagem por Anne Buttimer e no conceito de topofilia de Yi-Fu Tuan.

Por fim, também na esfera SENTIDO, a chamada geografia não representacional trabalha com “entendimento alargado do sujeito e da sua capacidade de ação, considerando-os de modo relacional, sendo a sua ação potenciada ou constringida pelas materialidades com que se relaciona” (Paiva, 2017, p. 160). Para ampliar o conceito de percepção e do modo como o ambiente afeta e é afetado pela ação humana, Paiva (2017) sugere utilizar o conceito de afeto, argumentando que a ação humana não é apenas determinada pelo pensamento consciente, mas também determinada por vários processos não-representacionais, como sensações, sentidos, sentimentos, pulsões, hábitos, reflexos fisiológicos automáticos, entre outros.⁹

5. Leitura do lugar e diálogos com outras abordagens

O breve mapeamento de abordagens envolvidas na constituição do lugar, a partir das três esferas 'forma', 'atividade' e 'sentido', distante de delinear o acúmulo de conceitos e metodologias existentes ou estabelecer o estado da arte, possibilita ver as linhas de análise propostas frente à tradição teórica do campo do urbano. Para tal, o Quadro 1 apresenta uma

⁹ Trata-se de uma abordagem do lugar que, dialogando com a tradição fenomenológica proposta por Merleau-Ponty, inclui autores e debates do campo da geografia não representacional que ultrapassam os limites do artigo, por exemplo, Nigel Thrift, Ben Anderson e Hayden Lorimer.

síntese de como cada linha proposta articulou-se com as esferas forma no território, atividade no território e sentido do morador, configurando-se em leitura do lugar.

Quadro 1 – Aproximações entre as Linhas de análise e as abordagens de constituição do sentido do lugar.

LINHA DE ANÁLISE	DIÁLOGO COM MORFOLOGIA URBANA E COMPORTAMENTO AMBIENTAL
CAPACIDADE URBANA do território	<p>A Capacidade Urbana parte da diferenciação entre a <i>mesoestrutura</i> e <i>infraestrutura</i> (CARVALHO, 1999). Aqui, a mesoestrutura (sistemas de água, esgoto, coleta de lixo, energia, pavimentação, etc.) complementa as análises tradicionais da morfologia urbana (mais atenta aos elementos urbanos, tais como, loteamento, vias, arborização, etc.). A opção traz para a escala do lugar a análise de estruturas físicas que, na análise urbana, usualmente são tratadas por meio de indicadores e dados regionais generalistas.</p> <p>A observação dos técnicos <i>in loco</i> é complementada pela espacialização das observações de moradores em relação, sobretudo, às restrições de acesso a uma capacidade urbana desigual no território e articulada às características físico-ambientais e às ações no território.</p>
CAPACIDADE NATURAL do território	<p>A Capacidade Natural descreve as condições topográficas e geológicas do território (o que estamos designando por <i>infraestrutura</i>) com ênfase na análise da sua capacidade em relação ao assentamento de casas, edifícios, serviços, instituições e ações.</p> <p>No campo da morfologia urbana, a identificação dos elementos do relevo e da paisagem resulta em um tipo de análise encriptada e de difícil visualização, quase sempre desarticulada de outras informações "do território" e "no território".</p> <p>Nossa estratégia é atrelar, de forma ampla, a leitura da capacidade natural ao cotidiano do morador por meio de questões que exploram: (i) como é o terreno onde está a casa em relação ao tamanho e inclinação; (ii) a existência ou não de árvores ou córregos, por exemplo; e, (iii) incluindo-se a análise das unidades de paisagem, sub bacias e articulações ecológicas.</p>
ARTICULAÇÕES do território	<p>As Articulações dialogam com a tipificação de tecidos urbanos no campo da morfologia urbana e buscam entender a relação entre os elementos da estrutura urbana e seus processos de crescimento. Nas linhas propostas, a tipificação aparece em dois momentos: aqui, por meio da identificação de padrões de articulação do território na cidade, e na linha "lógica de ocupação do território", conforme explicado a seguir.</p> <p>O objetivo é identificar a continuidade/descontinuidade morfológica do território em relação à mancha urbana por meio de três tipos: (i) contínuo integrado, no qual o território está inserido na mancha urbana sem interferências das barreiras do meio físico ou antrópico; (ii) o contínuo</p>

	<p>desarticulado, no qual o território está inserido na mancha urbana, mas apresenta interferência das barreiras físicas ou antrópicas; e (iii) descontínuo, no qual o território está visivelmente desarticulado da mancha urbana.</p> <p>A tipificação requer uma primeira análise a partir do olhar técnico, mas, durante o processo, é complementada por informações obtidas junto aos moradores por meio das seguintes colocações - "é fácil ou difícil visitar outros bairros de Belo Horizonte", "como vocês se sentem em relação à capital e aos bairros próximos", "quais os lugares da cidade de Belo Horizonte que vocês conhecem", "quais outros lugares vocês costumam ir fora do próprio bairro".</p>
LÓGICA DE OCUPAÇÃO do território	<p>A Lógica de Ocupação caracteriza a ocupação do território a partir de quatro categorias: (i) aglomerado; (ii) parcelamento por meio de loteamento; (iii) parcelamento por meio de ocupação; e (iv) conjunto habitacional.</p> <p>A linha avança em relação à abordagem tradicional da morfologia urbana, buscando registrar e tipificar a evolução da mancha de modo articulado à percepção do morador sobre "qual a parte mais nova e mais antiga do seu bairro", "para onde o bairro está crescendo", "qual direção o bairro cresce", e ainda, "dentro do próprio bairro, quais os setores ou regiões crescem".</p>
ATRIBUTOS do território	<p>Os Atributos têm como objetivo apreender os elementos de microescala e de arquitetura que caracterizam o espaço construído no território. Para tal, registram-se dados sobre: (i) o parcelamento (tamanho do lote, números de lote por gleba); (ii) o sistema viário (pavimentação e largura das vias); e, (iii) as edificações (tipo, material, tamanho).</p> <p>Tal como nas outras linhas, organiza a percepção do morador sobre "como descreveria as ruas do seu bairro", "como descreveria os prédios e casas do seu bairro", "qual o tamanho das suas casas e quantas pessoas moram com você" e o "o que vocês acham da casa de vocês".</p> <p>A inclusão de atributos via percepção permite desconstruir o olhar externo da tipificação arquitetônica e dar maior visibilidade a atributos que, pelo olhar do Outro, estruturam e dão sentido ao lugar.</p>
LINHAS DE SEPARAÇÃO do território	<p>As Linhas de Separação são tradicionalmente tratadas no campo da morfologia urbana por meio da caracterização das demarcações naturais ou construídas que fragmentam territórios, incluindo as bordas naturais (relevo, curso d'água, vegetação) ou antrópicas (sistema viário, controles de acesso e circulação, muros, cercas, câmeras, grades, etc).</p> <p>Buscamos avançar na leitura do Outro para além do mapeamento das barreiras, incluindo-se meios de qualificar a descrição e avaliação pelo morador em relação ao modo como dificultam deslocamentos, interações e atividades.</p>
GRANDES PROJETOS URBANOS do	<p>Os GPUs têm como objetivo incorporar as rupturas territoriais e expectativas geradas por obras de mobilidade, grandes equipamentos, requalificações urbanas e condomínios, e seus impactos sobre o cotidiano (em relação ao</p>

território	<p>aluguel, rotina de compras, mobilidade urbana, etc.).</p> <p>A percepção dos moradores sobre essa característica do território é organizada em torno de colocações sobre “se conhecem algum grande projeto perto do bairro”, “o que acham dele” e “o que mudou na vida de vocês por causa dele”.</p>
PRESSÃO SOCIOECONÔMICA no território	<p>A Pressão Socioeconômica estabelece a correlação entre um conjunto de indicadores de dinâmica imobiliária e das ações no território, buscando verificar a pressão e os impactos decorrentes da valorização da terra no bairro e entorno.</p> <p>Trata-se de um esforço de entender a pressão socioeconômica não a partir dos agentes do mercado (proprietário de terra, imobiliárias, incorporadores, loteadores, etc.), mas a partir dos moradores e a percepção que possuem desse processo. Interessa, nesse sentido, identificar porque determinada família escolheu morar na área, há quanto tempo moram no bairro, de onde vieram, se já foram procurados pelo mercado ou se sabem de alguém que teve que sair do bairro e porque.</p>
VULNERABILIDADE no território	<p>A Vulnerabilidade espacializa ações associadas à percepção de insegurança buscando mapear as condições de vulnerabilidade nas quais os moradores se inserem ao enfrentar eventos adversos.</p> <p>As informações obtidas geraram uma diferenciação entre a vulnerabilidade informacional (acesso à informação), vulnerabilidade programática (acesso aos serviços urbanos do Estado) e vulnerabilidade prática (capacidade de pensar e agir).</p> <p>Buscamos saber se os moradores se sentem ameaçados ou inseguros no bairro, por quem e quando, se enfrentam algum tipo de dificuldade, a quem recorrem quando têm algum problema, se procuram se informar sobre o que está acontecendo e como o fazem.</p>
PERCURSOS no território	<p>Os Percursos tradicionalmente identificam a variedade de fluxos que articulam determinados territórios. A intenção é avançar na caracterização das distâncias urbanas que fragmentam os territórios, articulando diferentes conceitos e métodos de análise urbana.</p> <p>Dessa forma, busca-se articular e mapear: (i) a percepção das distâncias entre o moradores e o que se quer acessar; (ii) as condições de mobilidade (por exemplo, barreiras para a mobilidade); (iii) o modo como é feita a mobilidade interna do bairro (ônibus, carro, bicicleta, a pé); e (iv) o modo como a qualidade dos percursos afeta o deslocamento (arborização, qualidade das vias, iluminação, menores distâncias).</p> <p>Os moradores narram se usam ônibus, carro, bicicleta ou andam a pé, como é o caminho para sair de casa ou visitar parentes e amigos, quais distâncias percorrem e o que está longe ou perto.</p>
EQUIPAMENTOS -SERVIÇOS no	<p>A linha Equipamentos-Serviços se situa no limite entre a morfologia (estruturas existentes) e o comportamento ambiental (como são utilizadas)</p>

<p>território</p>	<p>para caracterizar a oferta (superestrutura) de equipamentos (educação, saúde, esporte e lazer, cultura), de comércio (principalmente o que se refere a bens de subsistência, como mercados, padarias, quitandas, hortifrutis) e de serviços que amparem as atividades cotidianas.</p> <p>O objetivo é identificar e analisar quais são as “âncoras” do território (onde [e se] consome; onde [e se] tem lazer; onde recorrer em casos de doenças; etc.). Há um deslocamento importante no modo como o uso é mapeado a partir do modo como é percebido pelo morador e não a partir do local onde ocorre, por exemplo, pergunta-se onde o morador faz determinada atividade e não que tipo de atividade é realizada em determinado local.</p> <p>Pergunta-se onde o morador faz compra, passeia e se diverte no bairro e o que acha desses lugares, o que é longe e o que é perto, o que fazem ou não conseguem fazer nos dias de semana e finais de semana, o que poderia ser diferente em relação a estes equipamentos e opções, e, se não frequentam o bairro, onde vão.</p>
<p>AÇÕES no território</p>	<p>As Ações, seguindo a tradição da análise comportamental (relação entre objetos e ações), buscam registrar e caracterizar a ocupação do espaço público e coletivo, analisando a ação do morador no território e as interações das pessoas com o espaço construído.</p> <p>Privilegia-se identificar a ocupação do espaço público, permanências e quais as áreas que o comportam. Evita-se, no entanto, a sistematização ou classificação de usos e esquemas quantitativos de representação e análise, opção justificada pela elaboração de mapeamento dinâmico e qualitativo do lugar.</p> <p>Os moradores contam onde costumam se encontrar com os amigos e o que acham desses lugares, se existe algum lugar para fazer algo junto com a família e amigos, se existe alguma área vazia perto de casa e o que acontece nela, se usam a rua, qual a rua mais movimentada ou onde tem mais comércio, por exemplo.</p>
<p>FISSURAS no território</p>	<p>As Fissuras identificam a associação dos moradores a grupos coletivos organizados, analisando a reação ativa dos moradores diante de eventos adversos, a presença de espaços de uso e manutenção coletivos (hortas, espaços de reunião, etc.) e quem os organiza (movimento social, associação de moradores, etc.), bem como conquistas ou benefícios alcançados.</p> <p>A abordagem no local inclui saber se o morador participa de algum grupo como associação de bairro, como se organizam e quais os objetivos, dificuldades, benefícios desse grupo, o que pensam do Estado e se consideram politizados.</p>
<p>PROPRIEDADE no território</p>	<p>A Propriedade incorpora à leitura do lugar dado geralmente tratado em escalas regionais ou mapas censitários, ou seja, a caracterização da relação de propriedade do imóvel (terra/casa) com o morador.</p> <p>A intenção é visibilizar o papel dos processos de controle e comercialização</p>

	<p>das casas e seus agentes, os diferentes entendimentos de propriedade e aquisição característicos do mercado informal, e a ação dos agentes (imobiliárias, proprietários, incorporadores)</p> <p>O morador informa se a casa é comprada ou alugada, há quanto tempo paga aluguel, se deseja comprar casa própria, quando comprou ou construiu e se possui outras propriedades.</p>
--	--

Fonte: Elaborado pelos autores.

6. Descriptar o lugar

Os primeiros esforços de leitura do lugar realizados em nossas pesquisas, descritos ao início do artigo, operam mais próximos da esfera SENTIDO utilizando, para além dos conceitos de leitura e lugar e suas implicações teórico-metodológicas sobre as linhas de análise propostas, abordagens que dialogam com debates do campo da cartografia social e etnografia urbana.

A aproximação com a cartografia social inclui o debate sobre a crise do mapa (Lévy, 2008) e as reflexões em relação ao uso dos Sistemas de Informações Geográficas (SIG) na análise urbana, sobretudo a partir da década de 1990. Conforme lembram Acselrad e Coli (2008), mapas são abstração do mundo, elaborados a partir de algum ponto de vista, no qual o território plural, polissêmico, aberto ao aleatório e não controlável é transformado em extensão quantificada, limitada e controlada pelo gesto cartográfico. Resulta dessa prática, um produto que não é reflexo passivo do mundo dos objetos, mas intérprete de determinada verdade e instrumento que ordena e serve de suporte à ação política. Nesse sentido, um produto que tanto pode ser utilizado para agravar a encriptação da cidade, quanto potencial meio de acesso à cidade.

Nessa perspectiva, o avanço observado nas formas de mapeamento participativo e sua preocupação em reconhecer novas territorialidades e ordenamento territoriais (Acselrad & Coli, 2008), vem experienciando a mobilização de comunidades e debates locais por meio de diferentes produtos, por exemplo, cartografias efêmeras, cartografias de esboço, cartografias de escala, modelagens 3D, fotomapas, uso de GPS e sistemas multimídia de informações vinculados a mapas (Corbet *apud* Acselrad & Coli, 2008).¹⁰

¹⁰ CORBETT, J. *et al.* Resumo: Cartografia para mudança – o aparecimento de uma prática nova. *Participatory learning and action* nº 54, 2006.

No debate mais próximo da geografia crítica, Crampton e Krygier (2008) chamam a atenção para os modos alternativos de mapeamento que participam desse processo, incluindo: (i) o conjunto de mapas realizados pela comunidade artística, nascidos fora das disciplinas da cartografia ou do SIG e desenvolvidas por programadores intrigados com o potencial do mapeamento; (ii) os mapeamentos correntes performativos, lúdicos, indígenas, afetivos e experimentais ou narrativos; (iii) os mapas como resistência; e (iv) o hackeamento de mapas.

O campo da cartografia social se aproxima de nosso objeto na medida em que problematiza o modo como realidades mudam a relação entre mapa e sua ação sobre o espaço por meio: (i) da atual emergência do ator espacial individual que multiplica os pontos de vista pertinentes e legítimos, onde cada indivíduo se apropria de uma maneira ou de outra de todas as escalas, sendo necessário pensar mapas que assumam a desfasagem entre áreas limitadas e as espacialidades sem margens; (ii) do reconhecimento da infinidade de modalidades de medida da distância, não somente porque elas variam segundo os atores, mas também porque trata-se de um sistema complexo e móvel; (iii) da ideia de espaços descontínuos, de territórios parcialmente recobertos, de delimitações com tempo de vida limitado; (iv) da mudança de escalas em curso que fazem aparecer o par rede/território e uma diversidade de métricas, da mais topológica à mais topográfica; e (v) das possibilidades de ligar de maneira cada vez mais estreita as teorias sobre o espaço e a fabricação dos mapas (Lévy, 2008).

No percurso de construção de uma plataforma que se propõe ler o lugar sob a ótica do outro, as experiências de uso das TDICs atreladas às cartografias críticas apresentaram desafios e potenciais. Entre os desafios, o principal é investigar novas possibilidades de vincular registros no campo (textos, imagens e vídeos) ao mapa, possibilitando outros suportes de espacialização e, sobretudo, delimitações das especificidades do lugar. Um segundo desafio refere-se à linguagem de saída das informações e os riscos da abstração da representação e, portanto, da encriptação de informações, bem como da criação de linguagem estática sem a incorporação da dinâmica dos lugares. Entre os potenciais da plataforma está o acesso possível e irrestrito dos moradores, entendido como qualquer cidadão ou agente, tanto como leitores do lugar quanto autores sobre o lugar. Outro desafio é possibilitar a leitura do lugar por meio de informações não lineares e não hierarquizadas.

Em relação à aproximação com a etnografia aplicada à análise urbana, este campo permite, conforme Magnani (2005), a articulação de um “olhar de longe e fora” com o “olhar de perto

e de dentro”, evitando tanto a generalização ou a universalização da leitura da cidade quanto a fragmentação da cidade em recortes isolados. Segundo o autor, olhar de perto e de dentro equivale a olhar “a partir dos atores sociais e das formas por meio das quais eles se avêm para transitar pela cidade, usufruir seus serviços, utilizar seus equipamentos, estabelecer encontros e trocas nas mais diferentes esferas” (Magnani, 2005, p. 13). Este entendimento pressupõe reorganizar dados fragmentados em novos arranjos que não é mais nem o arranjo nativo e nem aquele com o qual o pesquisador iniciou a pesquisa, mas um arranjo que carrega marcas de ambos: mais geral do que a explicação nativa, presa às particularidades de seu contexto, e mais denso que o esquema teórico inicial do pesquisador, pois tem agora como referente o “concreto vivido”.

A incorporação dessas reflexões na construção e operacionalização das linhas de análise propostas foi, no entanto, interrompida em março de 2020 pelas medidas de distanciamento social relacionados à pandemia da Covid-19 e que demandou o redesenho da pesquisa, sobretudo em relação aos trabalhos no campo com moradores. Dessa forma, partindo da experiência de construção de narrativas virtuais junto aos parceiros de pesquisa e do debate sobre o uso de tecnologias de mediação que permitem a realização de etnografias e análises de modo remoto, utilizamos as linhas de análise como suporte e referência para a escuta das narrativas e as interações no ambiente virtual. Complementou-se a esse exercício, a aproximação das linhas de análise, da leitura do lugar e da plataforma às atividades do Ensino Remoto Emergencial (ERE) referenciadas ao ensino de projeto de arquitetura e urbanismo.

Além disso, outra frente desdobrada neste momento é o projeto de extensão “Janelas afora, portas adentro”, onde moradores de territórios populares foram convidados a enviarem vídeos curtos sobre o que desejariam mostrar para a cidade, o que veem pelas janelas de suas casas e o que encontram portas adentro.¹¹ O projeto teve como objetivo: (i) dialogar, reconhecer e produzir conhecimento permeado pelos saberes e pelas práticas populares, fomentando processos de leitura e ação na cidade em proximidade com as realidades e

¹¹ O projeto integrou a “Mostra Universidade Cidade”, realizada pelo Espaço do Conhecimento UFMG, junto ao Ministério do Turismo e do Instituto Unimed-BH, em parceria com a Prefeitura de Belo Horizonte, realizada entre 12 de dezembro de 2020 e 11 de março de 2021, por meio de plataformas digitais e intervenções urbanas. Ver: [<https://praxis.arq.ufmg.br/janelas/>].

Primeiro Prêmio de Extensão Arquisur 2021 - *Asociación de Escuelas y Facultades de Arquitectura Públicas de América del Sur*.

demandas dos territórios populares; (ii) cartografar experiências e vivências dos moradores acerca da moradia e do lugar onde moram; (iii) produzir narrativas urbanas a partir destes saberes, práticas e perspectivas; e (iv) produzir narrativas nas quais o conhecimento científico dialoga com outros diversos saberes que produzem cotidianamente a cidade. Para além dos objetivos acima, os vídeos enviados pelos moradores e o processo de organização dos mesmos cumpriram importante papel no tensionamento das linhas de análise e da Plataforma Leitura do Lugar, permitindo-se ajustá-las em suas finalidades.

Entretanto, afirmamos que a plataforma online já nos possibilita: (i) codificar os dados, gerenciar as fontes de informação e aplicação de mecanismos de busca, a partir da proposta teórico-metodológica das linhas de análise; (ii) organizar as informações qualificadas, representando a leitura do lugar feita pelos moradores e amparada por suas narrativas, fotografias, mapas e montagens, coletadas em visitas no campo. As narrativas de acordo com as linhas de análise e sua interface de representação são, dessa forma, publicamente disponibilizadas, possibilitando a leitura do lugar construída sob a ótica dos moradores confrontados aos diagnósticos urbanos institucionais.

Nesse momento, quando vivemos o agravamento da pandemia do coronavírus no Brasil, e em respeito e solidariedade às famílias e amigos dos mais de 689 mil mortos (dados de novembro de 2022), continuamos a pesquisa realizando rodas de conversa virtuais com moradores de territórios populares, ampliando-se esforços em torno do registro das narrativas sobre os lugares e da inserção de outro jogo de linguagem na arena política.

Agradecimentos

Universidade Federal de Minas Gerais (PROEX, PRPq, IEAT), CNPq, Capes, FUSP, Ford Foundation.

7. Referências

Acserald, H. & Coli, L. R. (2008). Disputas cartográficas e disputas territoriais. In ACSELRAD, H. (Org.). *Cartografias Sociais e Território* (pp.13-44). Rio de Janeiro: IPPUR/UFRJ.

Amorim, O. B. (1992). Os estudos da percepção como última fronteira da gestão ambiental. *Anais do II Simpósio Ambiental e Qualidade de Vida na Região Metropolitana de Belo*

Horizonte e Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brasil.

Arena, D. B. (2020). Sobre a função dos aspectos imateriais no ato de ler: Jakubinskij, Vološinov, Bakhtin e Foucault. *Leitura: Teoria & Prática*, 38(78), 19-33.

Bourdieu, P. (2009). *O senso prático*. Petrópolis: Vozes.

Brunner, J. (1991). The narrative construction of reality. *Critical Inquiry*, 18(1), 1-21.

Campion, K. (2021). Mapping Black mixed-race Birmingham: Place, locality and identity. *The Sociological Review*, 69(5), 937-955

Canter, D. (1977). *The psychology of place*. London: The Architectural Press.

Carvalho, E. T. (1999). *Geologia urbana para todos: uma visão de Belo Horizonte*. Belo Horizonte: Autor.

Castree, N., Kitchin, R. & Rogers, A. (2003). *A Dictionary of Human Geography*. Oxford: Oxford University Press.

Crampton, J. W. & Krygier, J. (2008). Uma introdução à cartografia crítica. In Acserald, H. (Org.). *Cartografias Sociais e Território* (pp.85-112). Rio de Janeiro: IPPUR/UFRJ.

Creswell, T. (1994). In *Place/Out of Place: geography, ideology, and transgression*. Minneapolis/London: University of Minnesota Press.

Degen, C. (2016). Socialising place attachment: Place, social memory and embodied affordances. *Ageing and Society*, 36(8), 1645–1667.

Del Rio, V. (1990). *Introdução ao desenho urbano no processo de planejamento*. São Paulo: Pini.

Dunker, C. (2015). *Mal-estar, sofrimento e sintoma*. São Paulo: Boitempo.

Harari, Y. N. (2018). *21 lições para o século 21*. São Paulo: Companhia das Letras.

Lévy, J. (2008). Uma virada cartográfica? In Acserald, H. (Org.). *Cartografias Sociais e Território* (pp.153-167). Rio de Janeiro: IPPUR/UFRJ.

Magnani, J. G. C. (2005). From close up and within: notes for an urban ethnography. *Revista Brasileira de Ciências Sociais*, 1(se) Recuperado Outubro 27, 2021, de http://socialsciences.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-69092005000100002&lng=en&tlng=en.

Massey, D. (1994). *Space, place and gender*. Minneapolis: University of Minnesota Press, Cambridge: Polity Press.

Massey, D. (2000). Um sentido global de lugar. In Arantes, A. A. (Org.). *O espaço da diferença* (pp.176-185). São Paulo: Papirus, 2000.

Morado Nascimento, D. (2020). *O sistema de exclusão na cidade neoliberal brasileira*. Marília: Lutas Anticapital.

Morado Nascimento, D., Iglesias, W. S. & Weimann, P. E. V. (2019, janeiro-março) Ler os territórios para DESENCRIPTAR a cidade. *Revista Políticas Públicas & Cidades* (7)1, 20-36.

Paiva, D. (2017). Teorias não-representacionais na geografia I: conceitos para uma geografia do que acontece. *Revista Finisterra (LII)*106, 159-168.

PRAXIS-EA/UFGM. (2020). *O sistema de exclusão nos eixos de expansão periférica da RMBH*.

Recuperado Outubro 27, 2021, de <https://praxis.arq.ufmg.br/sistema-exclusao/>.

Rodrigues, A. (2019). Mídias, efeitos de sentido e práticas de leitura e escrita: o que nos contam as narrativas digitais? *Leitura: Teoria & Prática* (37)75, 101-113.

Sanín-Restrepo, R. (2016). *Decolonizing democracy*. Lanham: Rowman & Littlefield International.

Serpa, A. (2019). *Por uma geografia dos espaços vividos: geografia e fenomenologia*. São Paulo: Contexto.

Sheringham, O., Ebbensgaard, C.L., & Blunt, A. (2021). Tales from other people's houses: Home and dis/connection in an East London neighbourhood. *Social & Cultural Geography*. 1–19.

Tardin, R. (org.). (2018). *Análise, ordenação e projeto da paisagem: uma abordagem sistêmica*. Rio de Janeiro: Rio Books/UFRJ PROURB.

Tuan, Y. F. (1990). *Topophilia: a study of environmental perception, attitudes and values*. New York: Columbia University Press.

Valente, J. A. & Alemida, M. E. B. (2014). Narrativas digitais e o estudo dos contextos de aprendizagem. *EmRede: Revista de Educação a Distância* (1)1, 32-51.

Wittgenstein, L. (2009). *Investigações filosóficas*. Petrópolis: Vozes.

AMORIM, Margarete Cristiane de Costa Trindade
Universidade Estadual Paulista (Unesp)
Faculdade de Ciências e Tecnologia, Departamento de Geografia
19060-900, Presidente Prudente-SP, Brasil
margarete.amorim@unesp.br

PASSOS, Messias Modesto dos
Universidade Estadual Paulista (Unesp)
Faculdade de Ciências e Tecnologia, Departamento de Geografia
19060-900, Presidente Prudente-SP, Brasil
modesto.passos@unesp.br

AMORIM, Amanda Trindade
Universidade Estadual Paulista (Unesp)
Faculdade de Ciências e Tecnologia, Programa de pós-graduação em Geografia
19060-900, Presidente Prudente-SP, Brasil
amanda.amorim@unesp.br

A COBERTURA DA TERRA E AS CARACTERÍSTICAS DAS TEMPERATURAS SUPERFICIAIS E DO ÍNDICE DE VEGETAÇÃO POR DIFERENÇA NORMALIZADA NA RAIÁ DIVISÓRIA SÃO PAULO/PARANÁ/MATO GROSSO DO SUL

Land cover and characteristics of surface temperatures and normalized difference vegetation index in the São Paulo-Paraná-Mato Grosso do Sul Division

Referência: Amorim, Margarete Cristiane de Costa Trindade; Passos, Messias Modesto dos; Amorim, Amanda Trindade (2022). A COBERTURA DA TERRA E AS CARACTERÍSTICAS DAS TEMPERATURAS SUPERFICIAIS E DO ÍNDICE DE VEGETAÇÃO POR DIFERENÇA NORMALIZADA NA RAIÁ DIVISÓRIA SÃO PAULO/PARANÁ/MATO GROSSO DO SUL. Revista de Geografia e Ordenamento do Território (GOT), nº 24 (dezembro). Centro de Estudos de Geografia e Ordenamento do Território, p. 160 - 184, [dx.doi.org/10.17127/got/2022.24.007](https://doi.org/10.17127/got/2022.24.007)

RESUMO

O artigo tem como objetivo analisar as transformações na cobertura da terra na raia divisória São Paulo/Paraná/Mato Grosso do Sul depois da formação dos lagos para a geração de energia das usinas hidrelétricas, considerando-se os anos de 2001 e 2021, além de verificar como as transformações na paisagem interferiram na cobertura vegetal e nas temperaturas superficiais. Para isso, foram utilizadas imagens dos satélites Landsat 7 e 8 e gerados mapas de cobertura da terra, de NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) e das temperaturas

superficiais, com o propósito de analisar a interferência da vegetação nas temperaturas dos alvos. Foram escolhidas, dentre as imagens disponíveis, àquelas que se apresentaram adequadas a este tipo de estudo (sem cobertura de nuvens), em dias representativos da estação seca tomadas em 3 de agosto de 2001 e em 18 de agosto de 2021 e da estação chuvosa de 7 de fevereiro de 2021. Os resultados mostraram que mesmo com as pequenas transformações na cobertura da terra no período de 2001 a 2021 a diminuição do vigor vegetativo, comprovada pelo NDVI, no período seco, resultou no aumento das áreas com temperaturas dos alvos mais elevadas. Também mostrou que a variabilidade espacial das temperaturas superficiais na Raia divisória São Paulo-Paraná-Mato Grosso do Sul, não dependem apenas das transformações na paisagem, mas estão diretamente relacionadas com os tipos de tempo que proporcionam maiores ou menores totais de precipitação no período que antecede a tomada das imagens. Deste modo, comprovou-se que alterações da cobertura da terra, sozinha não respondem a variabilidade e intensidade das temperaturas superficiais.

Palavras-chave: variabilidade espacial da temperatura superficial; precipitação; vegetação; cobertura da terra; NDVI.

ABSTRACT

The purpose of this article is to analyze the changes in land cover in the São Paulo-Paraná-Mato Grosso do Sul dividing line following the formation of lakes for the generation of energy from hydropower plants, considering the years 2001 and 2021, in addition to verify how the transformations in the landscape affected the vegetation cover and surface temperatures.

To do this, images from the Landsat 7 and 8 satellites were used, as well as maps of land cover, and NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) and surface temperatures were generated in order to analyze vegetation interference on the target temperatures.

Among the available images, those that were suitable for this type of study (without cloud cover) were chosen on representative days of the dry season, taken on August 3, 2001, and on August 18, 2021, as well as of the rainy season, taken on February 7, 2021.

The results showed that, even with minor changes in land cover in the period from 2001 to 2021, the decrease in vegetative vigor, as confirmed by the NDVI, in the dry period resulted

in an increase in areas with higher target temperatures. It also showed that the spatial variability of surface temperatures in the São Paulo-Paraná-Mato Grosso do Sul dividing line does not depend solely on the transformations in the landscape but is rather directly related to the types of weather that provide greater or lesser precipitation totals in the period prior to the obtaining of the images. Therefore, it was demonstrated that changes in land cover alone do not respond to the variability and intensity of surface temperatures.

Keywords: spatial variability of surface temperatures; precipitation; vegetation; land cover; NDVI.

1. Introdução

A raia divisória São Paulo-Paraná-Mato Grosso do Sul (Figura 1), passou por um processo de transformação da paisagem que levou à substituição de áreas vegetadas por pastagens, por projetos de assentamentos rurais, pela expansão da cana de açúcar e por áreas de produção de grãos (soja e milho), em menor escala (PASSOS, 2006; 2007).

A área em que está inserida a Raia Divisória, foi ocupada sob uma concepção pouco racional e, também, considerando-se a “incompetência e até a complacência dos governos em relação à destruição do meio ambiente natural” (LEITE, 1998, p. 16), resultou em um quadro geral de degradação ambiental e econômica, claramente observado na paisagem nos dias atuais.

A formação do lago no final da década de 1990, para atender a Usina Hidrelétrica (UHE) Engenheiro Sérgio Motta, proporcionou grandes alterações na paisagem. Estudos realizados por Dias (2003) e Passos (2006; 2007), evidenciaram as mudanças paisagísticas, decorrentes da formação da planície de inundação do rio Paraná e a localização do canteiro de obras da UHE entre os anos de 1986 e 1999.

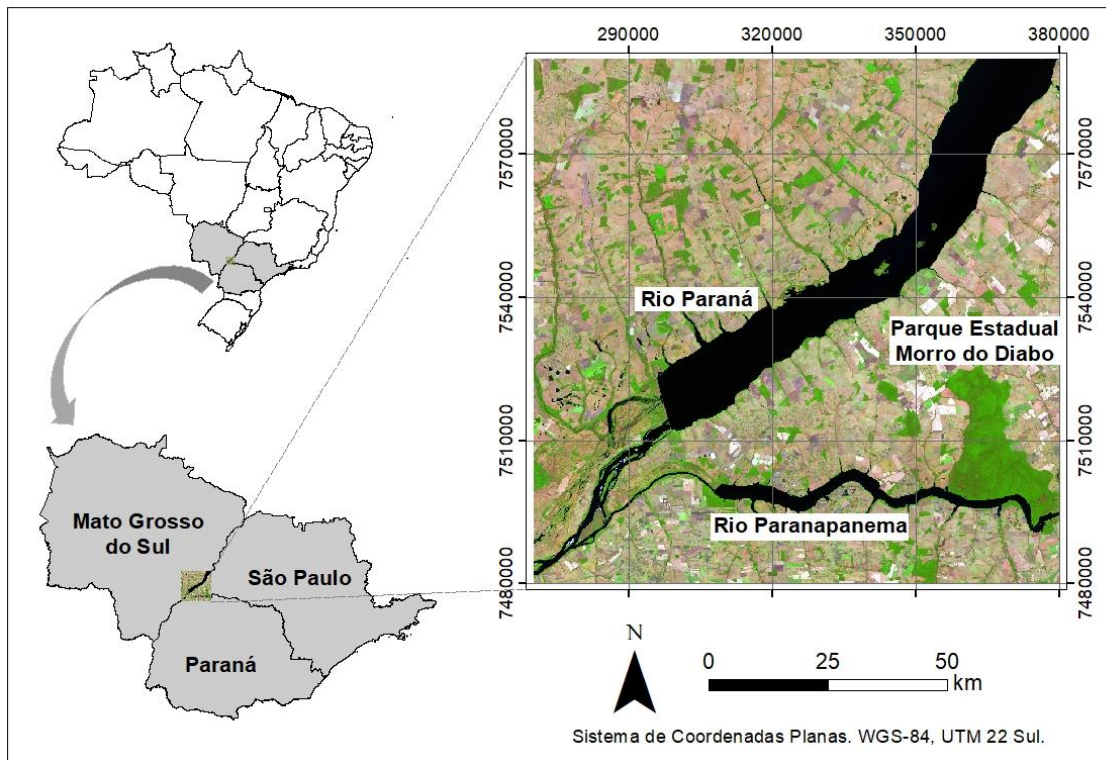


Figura 1 – Localização da Raia Divisória São Paulo-Paraná-Mato Grosso do Sul
Fonte: Os autores, 2022.

No extremo oeste paulista, em 1986, os referidos autores identificaram áreas de mudanças bem definidas e dentre elas destacam-se: a) áreas desmatadas no espigão, ao longo da SP-613; b) áreas de floresta a nordeste sendo eliminada para introdução da cana-de-açúcar (Destilaria Alcídia S.A); c) área de floresta, ao sul com sinais de desmatamento recente; na margem direita do rio Paranapanema a jusante do canteiro de obras da UHE de Rosana, ampla área de planície de inundação, até a confluência com o rio Paraná; d) ao norte, o rio Paraná, com destaque para o canteiro de obras da barragem, em Porto Primavera e; e) a larga planície de inundação, a nordeste e a planície, revestida por vegetação, relativamente densa e arbórea a jusante, com destaque para as lagoas temporárias (DIAS, 2003 e PASSOS, 2006; 2007).

Já em 1999, houve o alargamento do rio Paranapanema a montante da barragem da UHE de Rosana. O maior impacto desse reservatório se deu com o desmatamento de cerca de seis mil hectares do Parque Estadual Morro do Diabo. A jusante da barragem, houve resposta imediata com a redução do leito do rio, atingindo a ictiofauna e também as áreas de

inundação (PASSOS, 2006; 2007).

As mudanças no uso da terra na parcela paulista da raia divisória, ocorridas no período de 1986 – 1999, foram pouco significativas e consistiram essencialmente no assentamento de camponeses sem terra, em áreas de pastagens. No entanto, a forte desterritorialização, observada no abandono das estradas vicinais, no desaparecimento dos bairros rurais e no descaso em relação aos cemitérios, comprovam a fragilidade/inexistência dos agentes locais (PASSOS, 2006).

No entanto, cabe destacar a formação do reservatório da UHE de Porto Primavera. O leito original do rio Paraná, tinha a largura entre 1 200 e 1 300 metros. O lago formado, após a barragem do rio Paraná, atingiu a largura, no trecho da raia divisória, de 21 a 22 quilômetros (PASSOS, 2007).

Na parcela sul mato-grossense da raia divisória, o rio Paraná e sua planície de inundação se constituíram numa barreira natural que dificultou os fluxos entre as duas parcelas territoriais. A partir da formação do lago e da possibilidade de acesso ao oeste Paulista, através da ponte na barragem do reservatório da UHE de Porto Primavera, os fluxos entre as duas parcelas territoriais foram dinamizados.

Houve a presença mais significativa, na parcela sul-mato-grossense, de vegetação florestal e de cerrados. Este fato, evidencia os aspectos socioeconômicos e culturais que ocorriam de forma diferenciada nas duas parcelas territoriais. A localização dos municípios sul-mato-grossenses, distantes, em média, 30 a 35 quilômetros da margem direita do rio Paraná, se explica pelo obstáculo da planície de inundação, imprópria ao estabelecimento de núcleos urbanos e o mesmo ocorreu em relação às estradas. A presença de matas ciliares nos ribeirões e córregos, era muito mais expressiva na parcela territorial sul mato-grossense. No lado paulista, o desmatamento, para atender à demanda de algodão nos anos 1940-1965, aconteceu num período onde a cultura do desmatar era sinônimo de progresso (PASSOS, 2006; 2007).

Na parcela sul-mato-grossense, houve forte predomínio de áreas de pastagens e de manchas significativas de vegetação residual, cuja composição florística, e respectivas fisionomias, eram bastante diversificadas e complexas: cerrado, cerradão, floresta, vegetação complexa

com ocorrência significativa de cactáceas (DIAS, 2003 e PASSOS, 2006;2007).

Apesar da valorização das áreas de cerradão, após o enchimento do reservatório, para a formação de pastagens, o desmatamento ficou restrito a pequenas parcelas. Essa realidade resultou de dois fatos: (1) maior rigor dos órgãos de fiscalização ambiental, especialmente do IBAMA e (2) a introdução da prática de calagem no solo, no momento de refazer os pastos, mantendo e, até mesmo, aumentando a capacidade de apascentamento das pastagens (PASSOS, 2006; 2007; DIAS, 2003; OLIVEIRA, 2004).

Deste modo, esta pesquisa teve como objetivo analisar as transformações na cobertura da terra na raia divisória São Paulo/Paraná/Mato Grosso do Sul depois da formação dos lagos para a geração de energia das usinas hidrelétricas, considerando-se os anos de 2001 e 2021 e como as transformações na paisagem interferiram na cobertura vegetal e nas temperaturas superficiais, utilizando-se imagens representativas da estação seca e chuvosa dos satélites Landsat 7 e 8.

Para a presente pesquisa, o sensoriamento remoto e os sistemas de informações geográficas auxiliaram na caracterização da cobertura da terra e na avaliação da temperatura superficial que é um parâmetro relevante para a compreensão das transformações na paisagem em diferentes escalas (local, regional e global). As análises das temperaturas superficiais podem indicar alterações no balanço de energia, na evaporação e na transpiração da vegetação podendo ser utilizadas como indicador de degradação terrestre e de mudança climática (ARAUJO e DI PACE, 2010).

2. Procedimentos Metodológicos

Para a análise das características da temperatura da superfície e do Índice de Vegetação Normalizado (NDVI) da área de estudo foram utilizadas imagens dos satélites Landsat 7 (banda 6) e 8¹ (banda 10), órbita/ponto: 223/75 e 223/76.

¹ Imagens adquiridas junto site da United States Geological Survey (USGS: <https://earthexplorer.usgs.gov/>). Órbita/ponto: 223-75; 223-76.

Para a análise da cobertura da terra em 2001 e em 2021, foram utilizadas as mesmas cenas das imagens dos satélites, em composição colorida falsa cor do Landsat 7 (bandas 5, 4 e 3) de 2001 e do Landsat 8 (bandas 6, 5 e 4) de 2021. Estas imagens foram processadas na ferramenta de classificação de imagens Iso Cluster Unsupervised Classification do ArcGIS 10.8 (ESRI, 2019) para a obtenção de quatro classe de interesse, sendo: vegetação arbórea, vegetação rasteira, água e solo nu.

Para isso, foram selecionadas imagens sem cobertura de nuvens, em dias representativos da estação seca (03/08/2001 e 18/08/2021), com tipos de tempo comparáveis nos dias de capturas das cenas dos dois períodos. Para a análise das temperaturas superficiais e do NDVI em dia representativo da estação chuvosa foi utilizada a cena de 07/02/2021.

A partir dessa seleção, realizou-se o tratamento das imagens termais no aplicativo Idrisi (Selva). Os sensores Landsat Enhanced Thematic Mapper Plus (ETM+) and Thermal Infrared Sensor (TIRS) adquirem dados de temperatura e armazenam essas informações como um número digital (DN) com um intervalo entre 0 - 255 (ETM +) e 0 - 65535 (TIRS). Inicialmente foi feita a conversão dos valores de DN para radiância e na sequência processou-se a transformação dos dados de radiância, para graus Kelvin.

A aplicação da Equação (Eq.) 1², permite converter os números digitais (DN) em radiância na imagens do satélite Landsat 7 (banda 6).

$$L_{\lambda} = \frac{L_{max\lambda} - L_{min\lambda}}{QCALMAX - QCALMIN} * (QCAL - QCALMIN) + L_{min\lambda} \quad (\text{Eq. 1})$$

Onde:

L_{λ} = Radiância espectral da abertura do sensor em Watts/(metros quadrados * ster * μm);
QCAL = Valor da calibração do pixel em DN;
 $L_{min \lambda}$ = Radiância espectral, que é dimensionado para QCALMIN em Watts/(metros quadrados * ster * μm);
 $L_{Max \lambda}$ = Radiância espectral, que é dimensionado para QCALMAX em Watts/(metros quadrados * ster * μm);
QCALMIN = O valor mínimo quantificado e calibrado do pixel (correspondente a $L_{min \lambda}$) em DN;
QCALMAX = O valor máximo quantificado e calibrado do pixel (correspondente a $L_{min \lambda}$) em DN.

² <https://www.usgs.gov/core-science-systems/nli/landsat/landsat-7-data-users-handbook>.

Os valores de radiância espectral, tanto os máximos quanto os mínimos (L_{max} e L_{min}), podem se alterar em função da data do imageamento, portanto, devem ser utilizados os parâmetros apresentados no Tabela 1.

Tabela 1 – ETM + Faixa de radiância espectral Watts / (metro quadrado ster * * mm)

Número da banda	Processada depois de 01 de julho de 2000			
	Baixo ganho		Alto ganho	
	LMin	LMax	LMin	LMax
6	0,0	17,04	3,2	12,65

Fonte: Landsat 7 Handbook

Para o Landsat 8 a Equação 2 utilizada nesta etapa, segundo informações disponibilizadas no site do USGS³ é a seguinte (banda 10):

$$L_{\lambda} = M_L * Q_{CAL} + A_L \quad (\text{Eq. 2})$$

Onde:

L_{λ} = Radiância do topo da atmosfera (Watts/(m² * srad * μm));

M_L = Fator multiplicativo de redimensionamento de cada banda presente nos metadados (RADIANCE_MULT_BAND_x, onde x é o número da banda);

A_L = Fator aditivo de redimensionamento de cada banda presente nos metadados (RADIANCE_ADD_BAND_x, onde x é o número da banda);

Q_{cal} = Valores de pixel quantificados e calibrados do produto padrão (DN).

Na sequência aplicou-se a Equação 3 para converter os valores em temperatura Kelvin. Essa equação é utilizada para ambos os sensores Landsat (7 e 8), porém os parâmetros são distintos.

³ <https://www.usgs.gov/core-science-systems/nli/landsat/landsat-8-data-users-handbook>.

$$T = \frac{K2}{\ln\left(\frac{K1}{L\lambda} + 1\right)} \quad (\text{Eq. 3})$$

Fonte: Landsat 7 Handbook

Onde:

T = Temperatura efetiva no satélite em Kelvin;
K2 = Constante de calibração 2, conforme valores da Tabela 2;
K1 = Constante de calibração de 1, conforme valores da Tabela 2;
L = Radiância espectral, em Watts / (metro quadrado ster * * mm).

Na tabela 2, apresentam-se os valores que foram substituídos na equação para conversão em temperatura Kelvin.

Tabela 2 - Constantes de calibração

	Constante 1 – K1	Constante 2 – K2
Landsat 7	666,09	1.282,71
Landsat 8	774.89	1321.08

Fonte: Landsat 7 Handbook.

Para gerar a grade de temperatura da superfície em graus Celsius (°C), foi feita a conversão da escala Kelvin para Celsius, subtraindo-se a imagem de 273,15.

Optou-se por apresentar as intensidades das temperaturas superficiais para tornar possível a comparação entre períodos distintos. Para isso foram consideradas as diferenças das temperaturas de toda área de estudo em relação ao Parque Estadual Morro do Diabo e não os valores absolutos das temperaturas superficiais. Portanto, partiu-se da média das temperaturas superficiais do Parque Estadual Morro do Diabo de cada cena, sendo este considerado como o ponto “0”. A partir do valor de referência, foram calculadas as diferenças de temperaturas dos alvos (por pixel), para que fosse possível reconhecer o padrão de aquecimento nas imagens representativas da estação seca e chuvosa em anos diferentes.

Os mapas de NDVI também foram elaborados no aplicativo Idrisi (Selva) utilizando-se as

bandas do vermelho (banda 3 para o Landsat 7 e banda 4 para o Landsat 8) e do infravermelho próximo (banda 4 para o Landsat 7 e banda 5 para o Landsat 8), das mesmas cenas supracitadas, por meio da Equação 4. O NDVI foi obtido pela razão entre a diferença da refletância do infravermelho próximo (IVP) e a refletância do vermelho (V) dividida pela soma das mesmas.

$$NDVI = \frac{IVP - V}{IVP + V} \quad (\text{Eq. 4})$$

Fonte: ROUSE et al., 1973.

Onde:

NDVI: Índice de Vegetação por Diferença Normalizada;

IVP= Valor da refletância da banda no Infravermelho próximo;

V= Valor de refletância da banda no vermelho.

Este índice varia de +1 a -1 e permite verificar que os valores próximos a +1 se referem a áreas com maior densidade de vegetação, enquanto os mais próximos de -1, possuem áreas com menor densidade vegetal. Quanto mais próximo de +1, maior é a atividade vegetativa no local representado pelo pixel, enquanto que valores negativos ou próximos de 0 indicam áreas de água, edificações, solo exposto, enfim, locais onde há pouca ou nenhuma atividade clorofiliana (JENSEN, 2009).

3. Resultados e discussão

3.1. Características da Raia divisória São Paulo-Paraná-Mato Grosso do Sul e as transformações na cobertura da terra

A raia divisória está inserida em uma área de transição dos climas zonais, localizada entre os domínios dos sistemas tropicais e polares. Marcada pelos efeitos da continentalidade, apresenta elevado grau de variabilidade térmica e pluviométrica. Tal variabilidade tem sido agravada pelo efeito do desmatamento empreendido pelo uso e ocupação da terra destinado à pecuária extensiva e propriedades agrícolas, em que predominam as culturas de cana-de-açúcar, milho e soja (SANT'ANNA NETO e SILVA, 2011).

As diferenças de vegetação são comandadas pela própria transição climática do clima subtropical para o tropical, que Monbeig (1984) já havia assinalado e que foi confirmada pelos estudos de análise rítmica do clima realizados por Monteiro (1973), para o Estado de São Paulo, e Zavatini (1992), para o Estado de Mato Grosso do Sul, que demonstram que a região está em plena zona de transição climática, evidenciada pela "faixa zonal divisória", pelos autores identificada.

A distribuição das precipitações tem uma evolução muito identificada com a distribuição das temperaturas, ou seja, os meses quentes são os mais chuvosos, podendo-se afirmar que é alta a evapotranspiração regional (SANT'ANNA NETO e SILVA, 2011).

O período mais húmido (outubro a fevereiro) e de temperaturas mais elevadas tem um impacto significativo nos processos morfogenéticos e pedogenéticos, sobretudo por ocasião de precipitações convectivas muito intensas.

A forma como se processou a ocupação do solo, sobretudo nas áreas agrícolas e nas pequenas propriedades, resultou em uma fragilidade do geocomplexo em análise: mesmo episódios intensos de chuvas não muito excepcionais são causadoras de impactos negativos, apesar de tratar-se de um espaço geográfico caracterizado por certa homogeneidade geomorfológica, litológica e climática (PASSOS, 2006; 2007 e DIAS, 2003).

A Raia Divisória São Paulo-Paraná-Mato Grosso do Sul se insere numa área de relativa homogeneidade geoambiental, cujo principal elemento de identidade é a presença dos arenitos do Grupo Bauru, com predominância marcante para a Formação Caiuá, que domina a maior parte da área de estudo, nos territórios dos três Estados (PASSOS, 2006; 2007 e DIAS, 2003).

Na porção paulista, a ocupação precoce para a implantação da agropecuária na década de 1960 deixou poucos remanescentes da vegetação original. Estes possibilitam, todavia, que se tenha uma ideia das condições da região antes de sua descaracterização. O Parque Estadual Morro do Diabo é o bloco mais importante desta vegetação, que resta no território paulista (PASSOS, 2006; 2007).

A Figura 2 mostra o aumento das áreas inundadas devido à formação dos lagos das usinas

hidrelétricas na raia divisória, no período de 1986 a 1999. As superfícies cobertas por água passaram de 483,71 km² em 1986 para 1 426,38 km² em 1999 e as áreas com cobertura vegetal de floresta/cerrados passaram de 3 406,69 km² para 2 182,29 km² (DIAS, 2003).

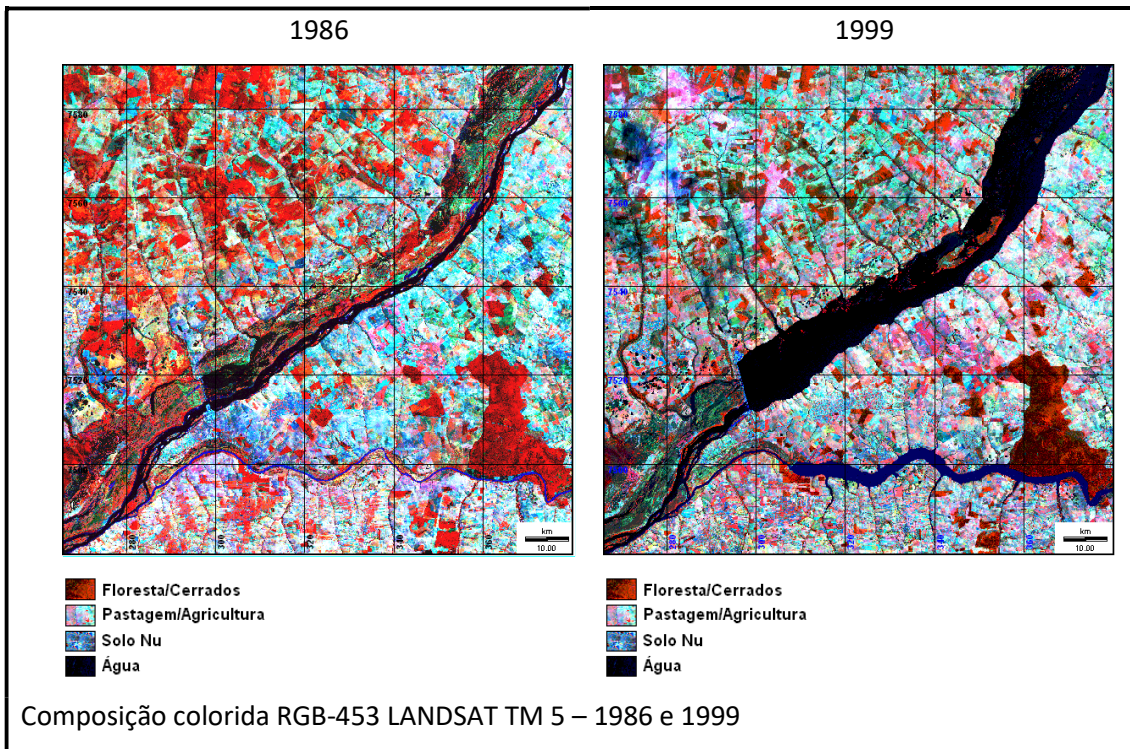


Figura 2 – Cobertura da terra na Raia Divisória São Paulo-Paraná-Mato Grosso do Sul em 1986 e 1999
Fonte: Dias (2003), p. 94 e 95.

Depois desse período de fortes transformações na paisagem, que compreendeu a fase de formação dos lagos, verificou-se certa manutenção nas características paisagísticas, conforme pode-se observar nas Figuras 3 e 4 e na tabela 3, considerando-se o período de 2001 a 2021.

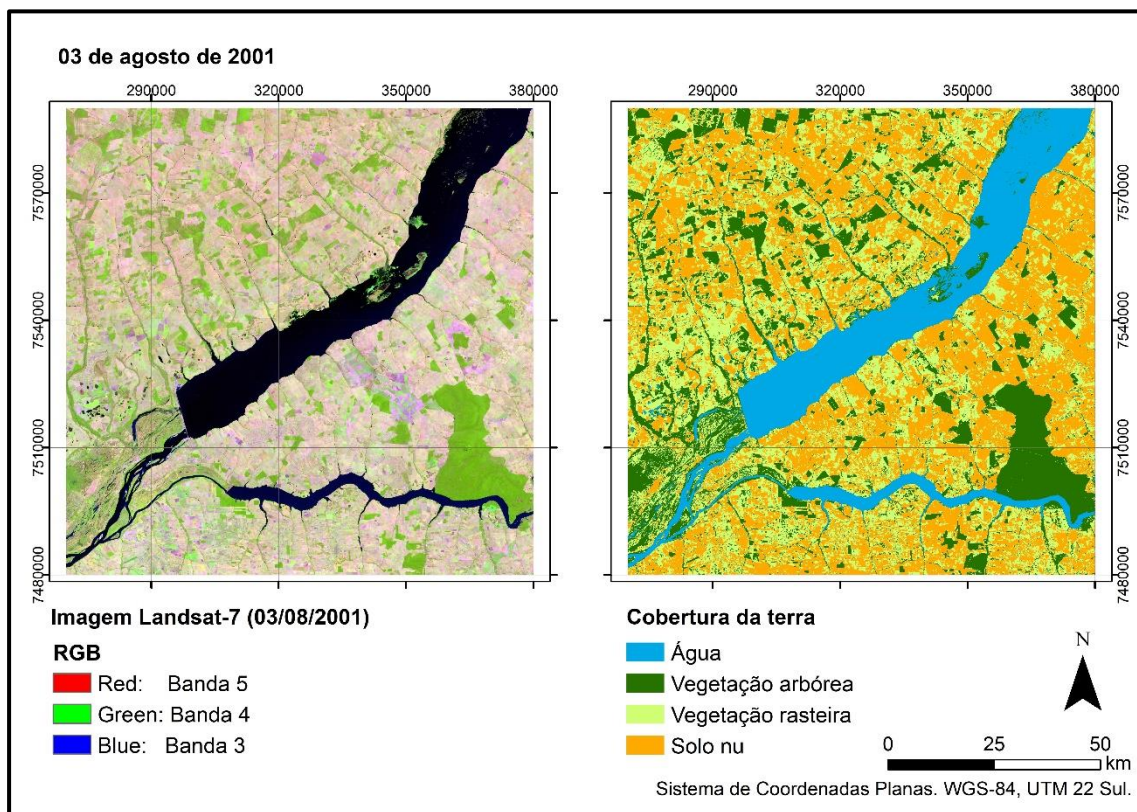


Figura 3 - Cobertura da terra na Raia Divisória São Paulo-Paraná-Mato Grosso do Sul em 2001.
Fonte: Os autores, 2022.

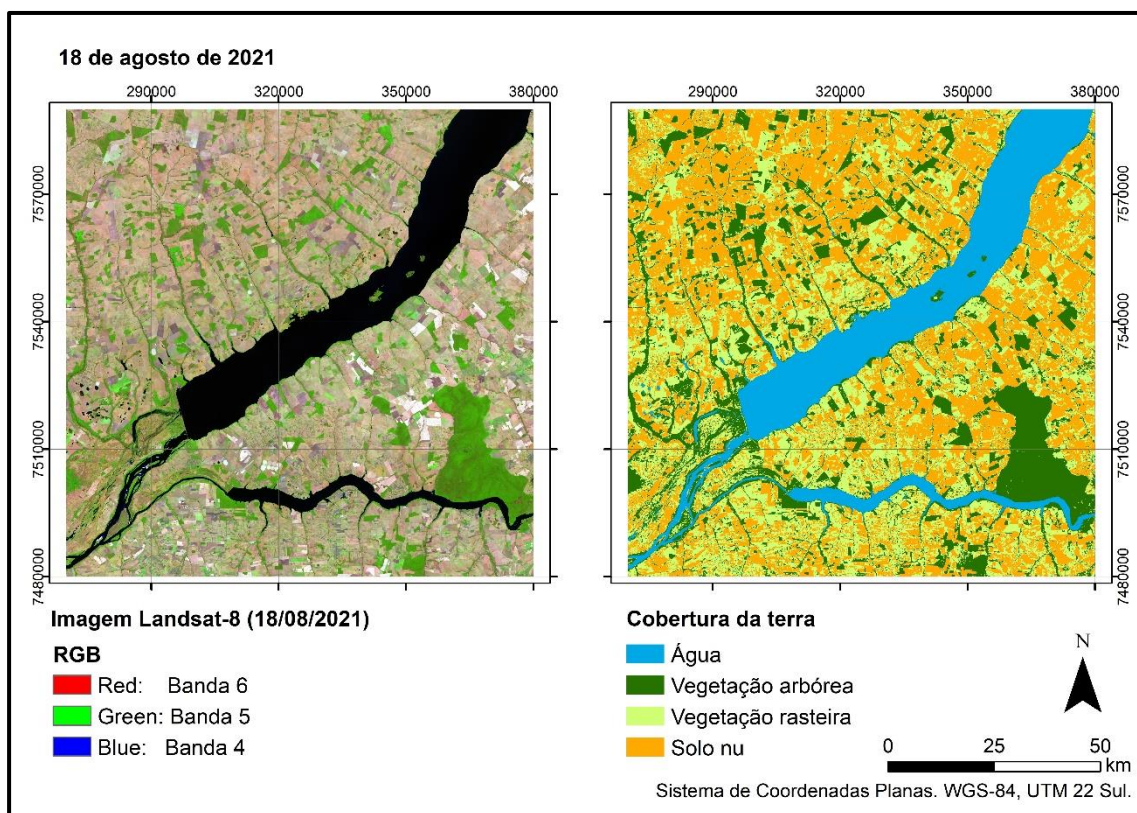


Figura 4 - Cobertura da terra na Raia Divisória São Paulo-Paraná-Mato Grosso do Sul em 2021
Fonte: Os autores, 2022.

Tabela 3 – Evolução das áreas ocupadas pelas categorias de cobertura da terra na Raia Divisória SP-PR-MS – 2001 e 2021

Cobertura da terra	03/ago/2001		18/ago/2021		Diferença no período	
	Área (km ²)	Área (%)	Área (km ²)	Área (%)	Área (km ²)	Área (%)
Água	1.520,94	12,57	1.555,59	12,86	34,65	0,29
Vegetação arbórea	2.241,68	18,53	2.262,30	18,70	20,62	0,17
Vegetação rasteira	3.539,08	29,25	3.518,95	29,08	-20,13	-0,17
Solo nu	4.797,48	39,65	4.762,34	39,36	-35,14	-0,29
Total	12.099,18	100	12.099,18	100	0	0

Fonte: Os autores, 2022.

Na tabela 3, resultante das classificações que compuseram as Figuras 3 e 4, são apresentados os valores (aproximados), em km² e a percentagem, das áreas ocupadas por cada categoria de cobertura da terra que compõem as imagens de satélite.

Ao se associar os dados apresentados na tabela 3, com as informações visuais fornecidas pela classificação das Figuras 3 e 4, verifica-se que as transformações na raia divisória em 20 anos foram pequenas, destacando-se o aumento de 20,62 km² de cobertura vegetal arbórea e a diminuição de 20,13 km² de vegetação rasteira e também a diminuição de 35,14 km² de solo nu. A área coberta por água aumentou 34,65 km².

3.2. As temperaturas superficiais e o índice de vegetação por diferença normalizada na Raia divisória São Paulo-Paraná-Mato Grosso do Sul

Analisando-se as diferenças das temperaturas dos pixels nas imagens representativas da estação seca em 03/08/2001 (Figura 5) e depois de duas décadas, em 18/08/2021 (Figura 6), fica evidente o aumento das áreas com temperaturas superficiais mais elevadas, tendo-se como referência, o Parque Estadual Morro do Diabo, que manteve, nesse período, a vegetação original.

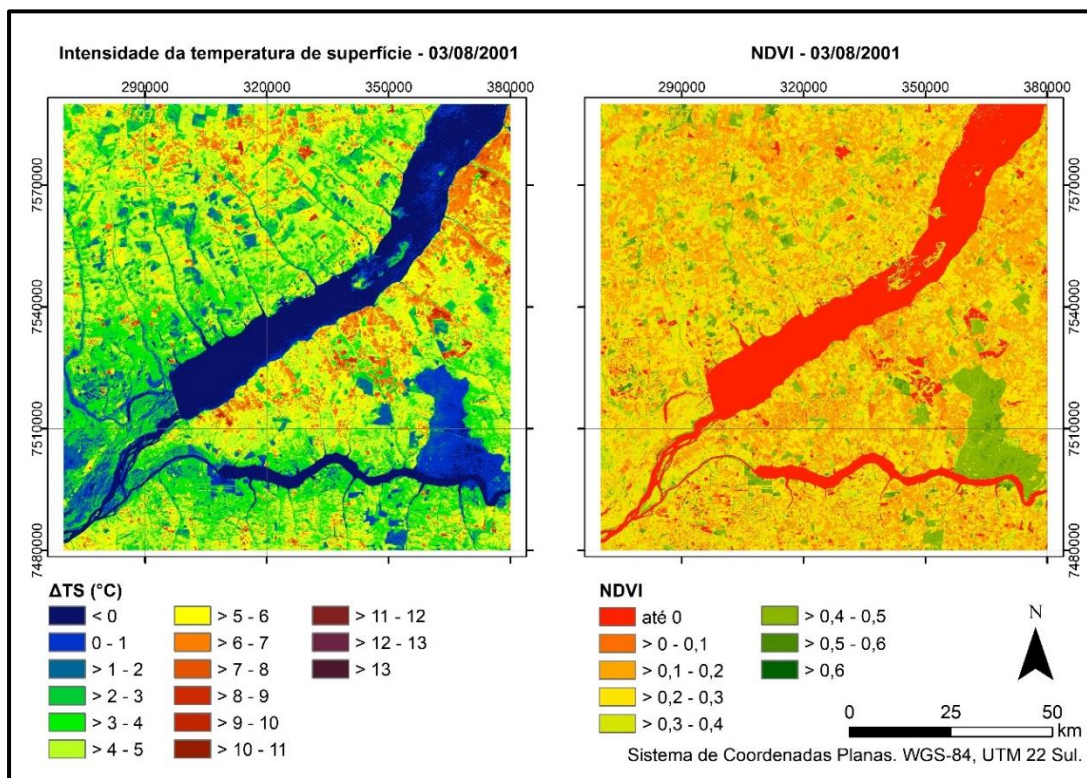


Figura 5 – Intensidade da temperatura da superfície e NDVI da Raia Divisória São Paulo/Paraná/Mato Grosso do Sul em 03/08/2001
 Fonte: Os autores, 2022.

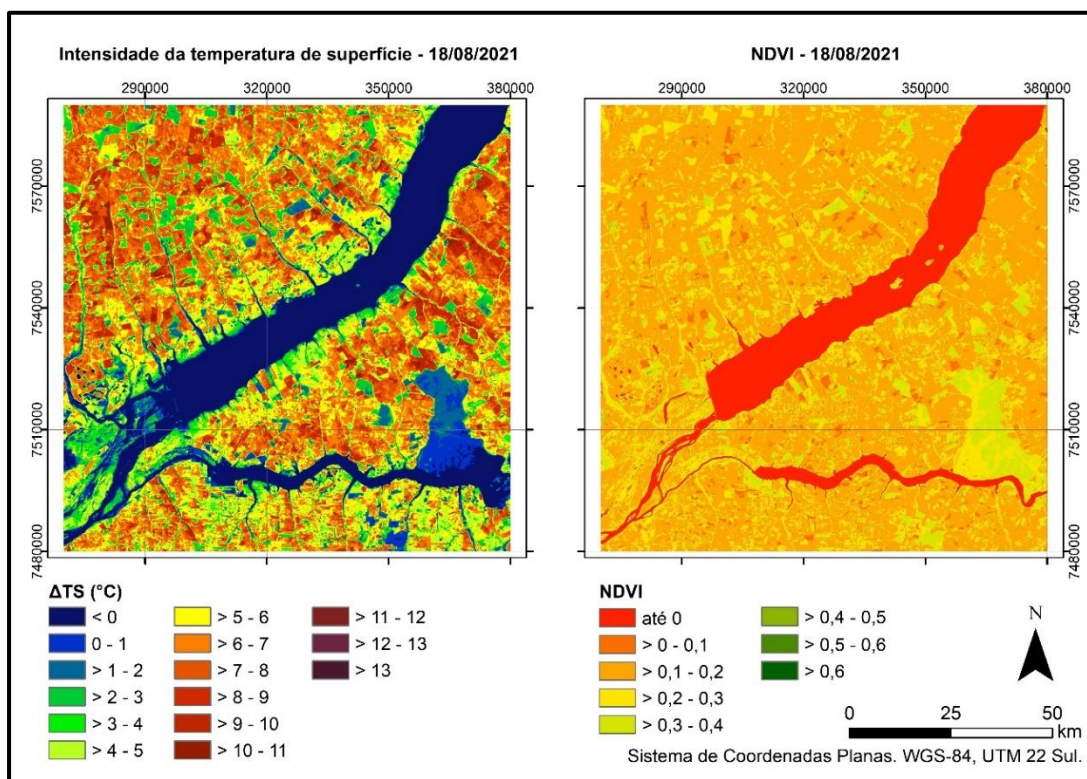


Figura 6 – Intensidade da temperatura da superfície e NDVI da Raia Divisória São Paulo/Paraná/Mato Grosso do Sul em 18/08/2021
 Fonte: Os autores, 2022.

Nos dias das tomadas das imagens da estação seca, conforme cartas sinóticas de superfície, a área estava sob a atuação de anticiclones (Figura 7) que trouxeram estabilidade atmosférica e temperatura média diária de 22,9°C no dia 03/08/2001 e 23,2°C no dia 18/08/2021 (Tabela 4).

Nos 30 dias que antecederam a tomada das imagens da estação seca, os totais de precipitação foram baixos (Tabela 4), conforme esperado para essa época do ano na área onde está inserida a raia divisória. Foram 28,9mm, distribuídos em 5 dias de precipitação, para os 30 dias que antecederam a tomada da cena em 03/08/2001 e 2,8mm, distribuídos em 2 dias, para 18/08/2021. Os dados de temperatura e precipitação foram registrados em estação de referência do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), localizada em Presidente Prudente/SP. Mesmo tratando-se de dados meteorológicos de um único ponto de uma extensa área, este serve de parâmetro para se verificar a escassez da precipitação nessa época do ano.

Os baixos totais de precipitação diminuem a biomassa que resultam na elevação das temperaturas dos alvos. Comparando-se o NDVI e a intensidade da temperatura da superfície (ΔT_s), nos dois períodos de análise, verifica-se a importância do maior desenvolvimento da cobertura vegetal na diferenciação entre as temperaturas.

Os trabalhos de Hamada e Ohta (2010) e Liu e Zhang (2011), mostraram que quanto maiores os valores de NDVI menores os valores de temperatura de superfície, havendo, portanto, uma relação inversa entre eles. Deste modo, as superfícies quando expostas a radiação solar possuem capacidades diferenciadas de absorção e retenção da energia térmica, que dependem das características físicas dos alvos, tais como: tipos de materiais construtivos, impermeabilização do solo, densidade de construções ou características da vegetação (JENSEN, 2009), além da distribuição dos totais de precipitação no período que antecede a tomada das imagens (AMORIM 2018, 2020).

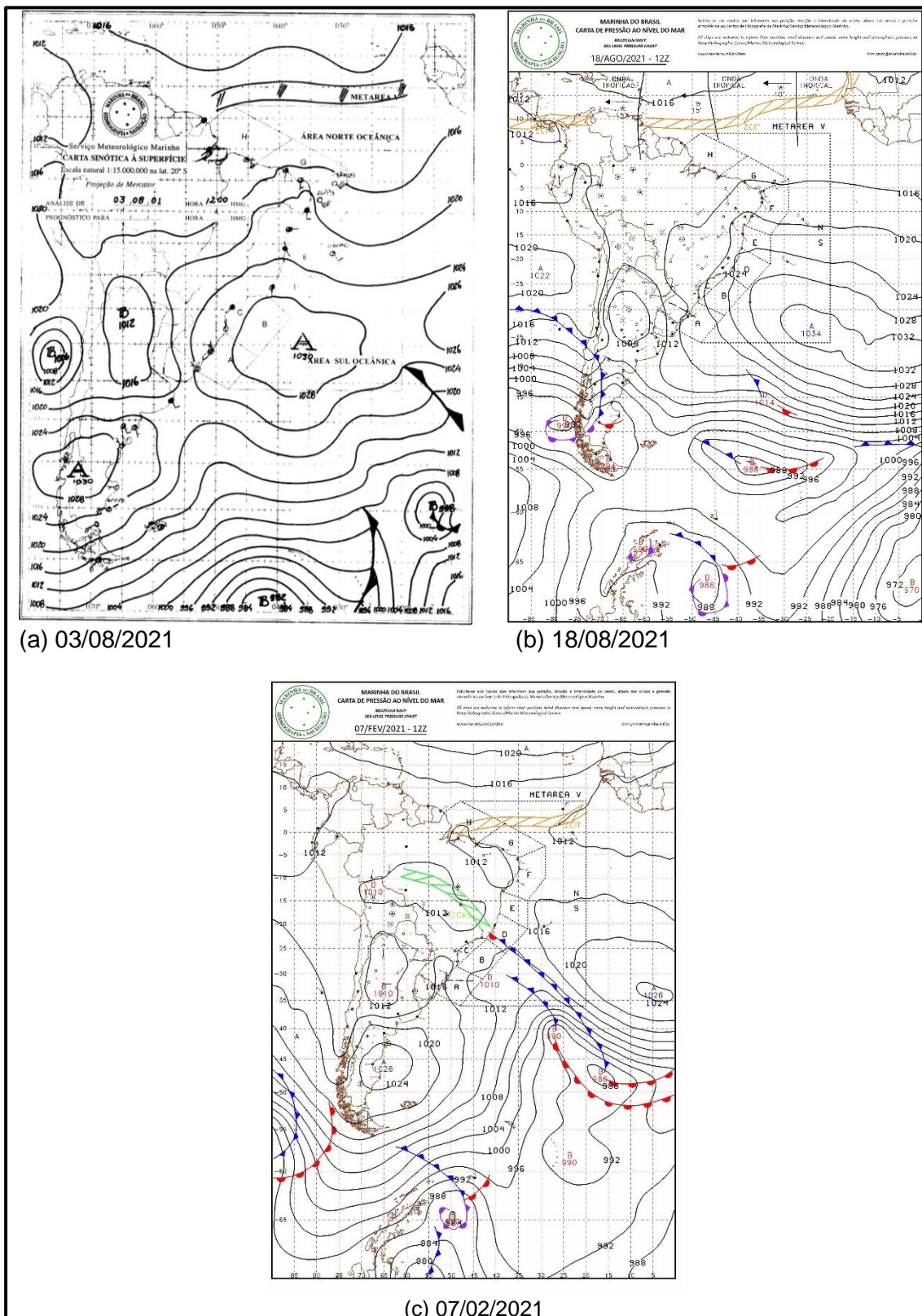


Figura 7 – Cartas sinóticas de superfície dos dias das tomadas das imagens de satélite 03/08/2001(a), 18/08/2021 (b) e 07/02/2021.
Fonte: <https://www.marinha.mil.br/chm/dados-do-smm-cartas-sinoticas/cartas-sinoticas>

Tabela 4– Temperatura média dos dias de passagem dos satélites Landsat 7 e 8 e totais de precipitação nos 30 dias que antecederam a toada das imagens

	Passagem do satélite Landsat		
	03/08/2001 (Landsat 7)	18/08/2021 (Landsat 8)	07/02/2021 (Landsat 8)
Temperatura do ar média diária (°C)	22,9	23,2	24,5
Total de precipitação nos 30 dias que antecederam a passagem do satélite	28,6	2,8	193,8
Número de dias com precipitação (30 dias anteriores a passagem do satélite)	5	2	18

Fonte: Os autores, 2022.

Conforme apresentado nas Figuras 3 e 4, as transformações na raia divisória em 20 anos foram pequenas, havendo baixo aumento na área da cobertura vegetal arbórea (0,17% da área) e diminuição da vegetação rasteira (0,17% da área). As áreas cobertas por água aumentaram 0,29% e o solo nu diminuiu na mesma proporção (0,29%).

Deste modo, acredita-se que as diferenças encontradas nas temperaturas superficiais das duas imagens estejam mais relacionadas com as características do tempo atmosférico nos períodos que antecederam as tomadas das imagens em 03/08/2001 e 18/08/2021 (estação seca), do que das alterações da cobertura da terra que ocorreram no período.

Na imagem de 2001 (Figura 5), verifica-se no NDVI maior vigor da vegetação nas áreas cobertas por vegetação arbórea e rasteira do que na imagem de 2021 (Figura 6). Deste modo, o aquecimento da superfície foi menor, quando comparado com 2021, que apresentou diminuição significativa do NDVI.

A vegetação em condições favoráveis de nutrientes e de disponibilidade hídrica absorvem a radiação solar no comprimento de onda da luz visível do vermelho, utilizando essa radiação como fonte de energia para processos fotossintéticos. Em contrapartida, tal vegetação reflete a radiação no comprimento de onda do infravermelho próximo. Quanto mais saudável for a vegetação maior será a absorção no vermelho e maior será a refletância no infravermelho próximo. Essas condições fornecem diferenças de refletância que são captadas pelos sensores dos satélites orbitais, tornando possível o cálculo do NDVI (MARCUSI et al., 2010).

As imagens que se referem ao NDVI nas Figuras 5 e 6, claramente evidenciam a diminuição

do vigor da vegetação de 2001 para 2021. Em termos de área, as classes de NDVI entre 0,4 e 0,6, passou de 9,83% em 2001 para 0,05% em 2021 e a classe entre 0,2 e 0,4 passou de 43,15% para 26,49% (Figuras 8 e 9). Isso significa grande perda do vigor da vegetação tanto rasteira como arbórea e os menores índices de vegetação, entre 0 e 0,2, aumentaram de 33,03% em 2001 (Figura 8) para 60,74% em 2021 (Figura 9).

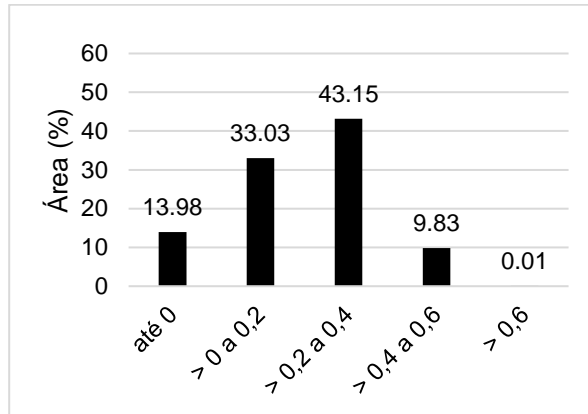


Figura 8 – Percentual de áreas dos intervalos do NDVI em 03/08/2001
Fonte: Os autores, 2022.

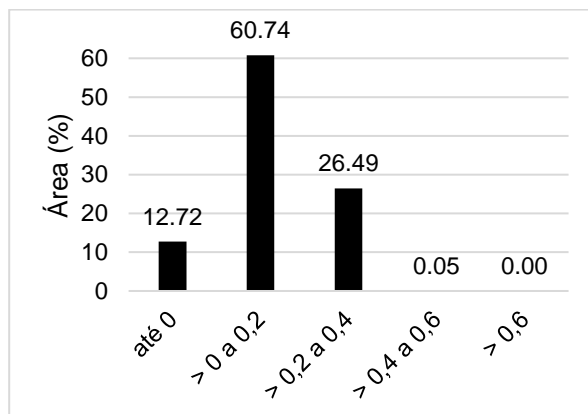


Figura 9 – Percentual de áreas dos intervalos do NDVI em 18/08/2021
Fonte: Os autores, 2022.

Como consequência da diminuição do NDVI, as áreas das maiores intensidades das temperaturas da superfície evoluíram significativamente de 2001 para 2021. A área com intensidade de temperatura maior do que 6°C em relação ao Parque Estadual Morro do Diabo, passou de 9,22% (Figura 10) para 41,02% (Figura 11).

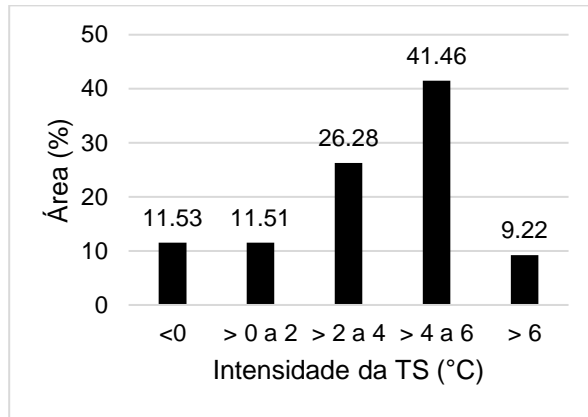


Figura 10 – Percentagem das áreas dos intervalos de Intensidade da Temperatura Superficial em 03/08/2001
Fonte: Os autores, 2022.

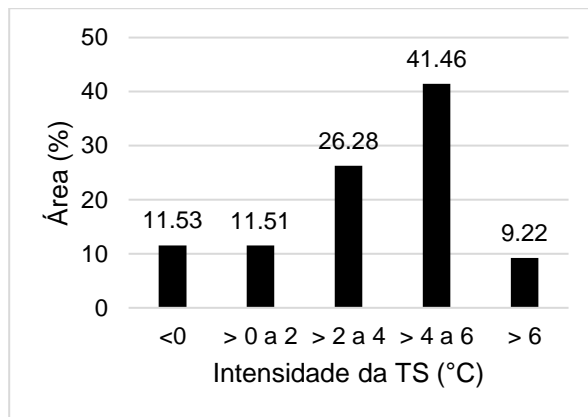


Figura 11 – Percentagem das áreas dos intervalos de Intensidade da Temperatura Superficial em 18/08/2021
Fonte: Os autores, 2022.

As temperaturas menores do que as registradas no Morro do Diabo ocorreram nas superfícies cobertas por água, com 11,53% da área em 2001 e 16,11% em 2021.

Para evidenciar a importância dos tipos de tempo nos períodos que antecedem a tomada das imagens apresenta-se o tratamento de uma imagem representativa da estação chuvosa tomada no dia 07/02/2021 (Figura 12). Nos 30 dias que antecederam a tomada da imagem, foram registrados 193,8mm de precipitação, distribuídos em 18 dias (Tabela 4).

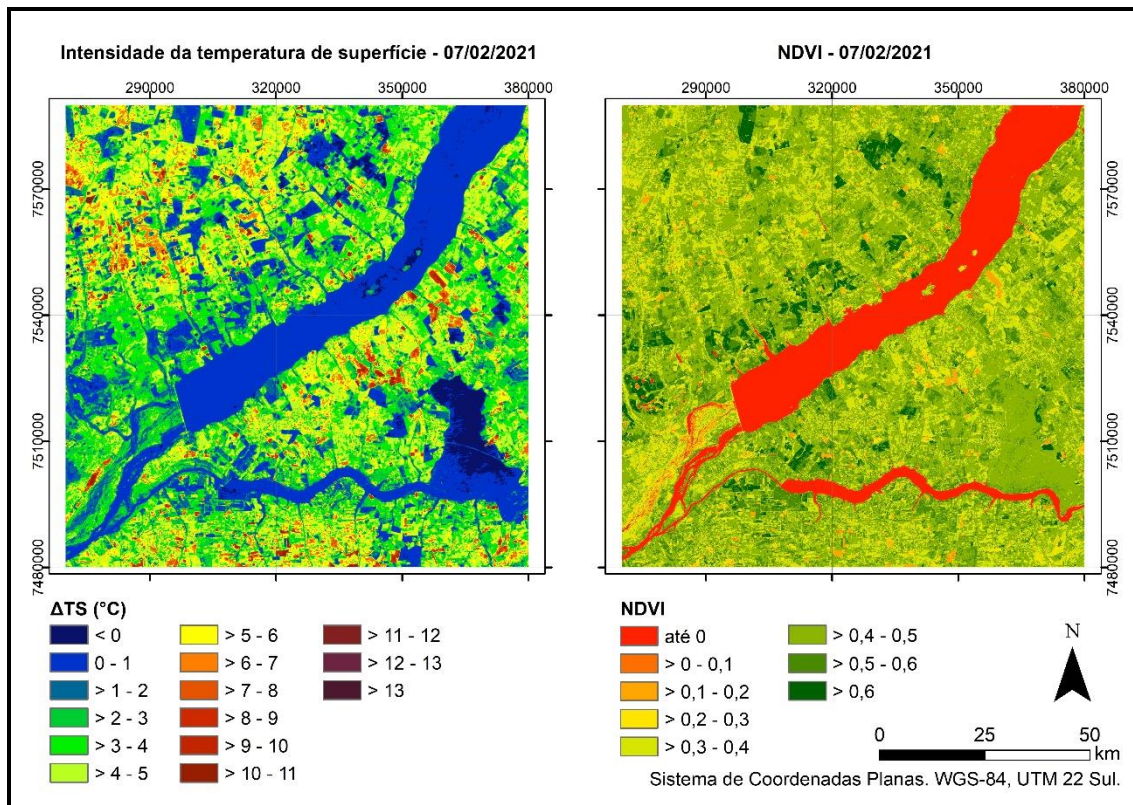


Figura 12 – Intensidade da temperatura da superfície e NDVI da Raia Divisória São Paulo/Paraná/Mato Grosso do Sul em 07/02/2021
Fonte: Os autores, 2022.

Na imagem representativa da estação chuvosa (Figura 12) verifica-se que as maiores temperaturas superficiais se restringiram a áreas com solo nu. As áreas com cobertura vegetal arbórea, as superfícies de água e as áreas com cobertura vegetal rasteira apresentaram respetivamente, as menores diferenças das temperaturas, quando comparadas com a área de cobertura vegetal nativa (Parque Estadual do Morro do Diabo).

Com isso pode-se verificar o aumento significativo do NDVI na classe entre 0,4 e 0,6, ocupando 58,9% da área (Figura 13). Tal fato propiciou a diminuição da área com intensidades das temperaturas superficiais maiores do que 6°C (Figura 14), havendo equivalência das áreas com intensidades de temperaturas de 0 a 2°C, de 2 a 4°C e de 4°C a 6°C, com respectivamente 30,80%, 30,29% e 30,31% de área.

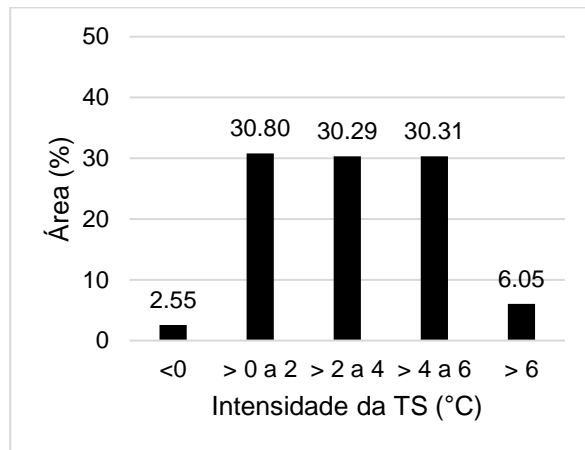


Figura 14 – Percentagem da área de Intensidade da Temperatura Superficial em 07/02/2021
Fonte: Os autores, 2022.

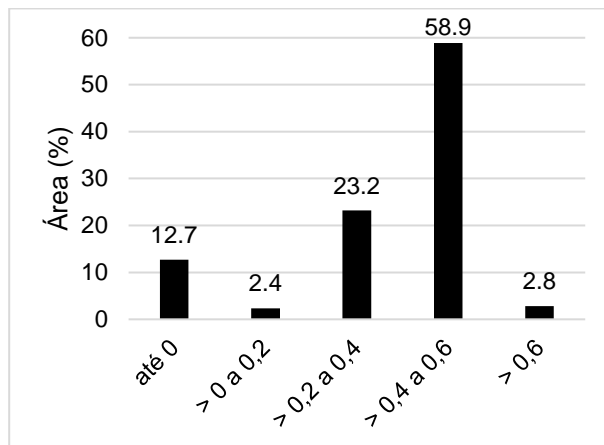


Figura 13 – Percentagem da área de NDVI em 07/02/2021
Fonte: Os autores, 2022.

Os resultados mostraram que mesmo com as pequenas transformações na cobertura da terra no período de 2001 a 2021 a diminuição do vigor vegetativo, comprovada pelo NDVI, no período seco, resultou no aumento das áreas com temperaturas dos alvos mais elevadas. Entretanto, na imagem representativa da estação chuvosa, com a recuperação do vigor vegetativo propiciado pela precipitação, as áreas com as maiores intensidades das temperaturas superficiais diminuíram significativamente.

Nas imagens apresentadas (Figuras 5, 6 e 12), pode-se comprovar, por meio da comparação entre o NDVI e a intensidade da temperatura superficial, a importância do maior desenvolvimento da cobertura vegetal na diminuição das temperaturas dos alvos.

Sendo assim, existem relações diretas entre temperaturas elevadas e o baixo vigor vegetativo, uma vez que, as áreas com solo exposto, construídas e com baixa quantidade de vegetação na área de estudo apresentaram valores negativos de NDVI, enquanto que no Parque Estadual Morro do Diabo e outras áreas com alta densidade vegetativa tiveram temperatura mais amena e maiores valores de NDVI.

4. Considerações finais

Nesta pesquisa, verificou-se que a variabilidade espacial das temperaturas superficiais na Raia divisória São Paulo-Paraná-Mato Grosso do Sul, diagnosticadas por meio de imagens de satélite, não dependem apenas das transformações na paisagem, mas estão diretamente relacionadas com os tipos de tempo que proporcionam maiores ou menores totais de precipitação no período que antecede a tomada das imagens.

Sob condições atmosféricas que prevalecem a estabilidade e baixos totais de precipitação, há diminuição do vigor vegetativo a partir da perda de parte das folhas e exposição do solo interferindo no balanço de energia.

Comparando-se o NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) e as intensidades das temperaturas da superfície (ΔT_s), verificou-se a importância do maior desenvolvimento da cobertura vegetal na diferenciação entre as áreas com vegetação arbórea, rasteira e solo nu na variação das temperaturas.

As imagens que se referem ao NDVI claramente evidenciaram o maior desenvolvimento vegetal no período chuvoso, quando comparado ao período seco que resultaram nas diferenças da variabilidade da temperatura entre os diferentes tipos de cobertura da terra.

Deste modo, conclui-se que, diferentemente do que se inicialmente imaginava, não ocorreram alterações significativas da cobertura da terra entre 2001 e 2021. Houve o aumento da superfície com água e da cobertura vegetal arbórea e a diminuição da vegetação rasteira e do solo nu.

Mesmo com os baixos percentuais de alterações, a variabilidade das temperaturas

superficiais e do NDVI foram significativos, especialmente quando se comparou as imagens da estação seca e chuvosa.

Deste modo, a análise das temperaturas superficiais e do NDVI considerando-se a precipitação antes da tomada das imagens é fundamental para que as análises não se limitem as alterações da cobertura da terra, que sozinha não respondem a variabilidade e intensidade das temperaturas superficiais.

5. Agradecimentos

Os autores agradecem ao projeto regular da FAPESP (Processo: 2020/04753-7); ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelas bolsas de Produtividade em Pesquisa dos dois primeiros autores e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) – Código de financiamento 001.

6. Referências

Amorim, M. C. C. T. (2018). Spatial variability and intensity frequency of surface heat island in a Brazilian city with continental tropical climate through remote sensing. *Remote Sensing Applications: Society and Environment*, 9, 10-16. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rsase.2017.11.001>.

AMORIM, M. C. C. T. (2020). *Ilhas de calor em cidades tropicais de médio e pequeno porte: teoria e prática*. 1. ed. Curitiba: Appris. 161p.

Araujo, T. L., & Di Pace, F. T. (2010). Valores instantâneos da temperatura da superfície terrestre na cidade de Maceió-AL utilizando imagens do satélite TM/Landsat 5. *Rev. Brasileira de Geografia Física*, 3(2), 104-111. <http://www.revista.ufpe.br/rbgfe/index.php/revista/article/viewArticle/106>.

Dias, J. (2003). *A construção da paisagem na raia Divisória São Paulo-Paraná-MatoGrosso do Sul: um estudo por teledetecção*. Tese (Doutorado em Geografia Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente-SP. <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/101443>.

ESRI. Environmental Systems Research Institute. ArcGis 10.8. 2019.

Hamada, S., & Ohta, T. (2010). Seasonal variations in the cooling effect of urban green areas on the surrounding urban areas. *Urban Forestry and Urban Greening*, 9(1), 15-24. <https://10.1016/j.ufug.2009.10.002>

- Jensen, J. R. (2009). Sensoriamento Remoto do ambiente: uma perspectiva em recursos terrestres. 2. ed. São José dos Campos: Parênteses.
- Leite, J. F. (1998). A ocupação do Pontal do Paranapanema. São Paulo: Ed. Hucitec, Fundação Unesp.
- Liu, L., & Zhang, Y. (2011). Urban Heat Island Analysis Using the Landsat TM Data and ASTER Data: A Case Study in Hong Kong. *Remote Sensing*, 3(7), 1535-1552. <https://doi.org/10.3390/rs3071535>.
- Marcussi, A.B., Bueno, C.R.P., Miqueloni, D.P., & Arraes, C.L. (2010). Utilização de índices de vegetação para os sistemas de informação geográfica. *Caminhos de Geografia*, 11(35), 41-53. <https://seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/16000>.
- Monbeig, P. (1984). Pioneiros e Fazendeiros de São Paulo. São Paulo: Editora HUCITEC e Editora Polis.
- Monteiro, C. A. F. (1973). A dinâmica climática e as chuvas no Estado do São Paulo. São Paulo: Instituto de Geografia - USP.
- Oliveira, W. (2004). Os impactos socioambientais motivados pela UHE Porto Primavera no município de Anaurilândia – MS. Tese (Doutorado em Geografia Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente-SP. <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/101437>.
- Passos, M. M. (2006). A Raia Divisória: geossistema, paisagem e eco-história. Maringá-PR: Eduem.
- Passos, M. M. (2007). A Raia Divisória: eco-história da Raia Divisória. Maringá-PR: Eduem.
- Sant'anna Neto, J. L., & Silva, C. B. (2011). Dinâmica atmosférica e tipologia climática da área de integração paisagística da Raia Divisória SP/PR/MS. In M. M. dos Passos. (Eds.), *A Raia Divisória São Paulo, Paraná, Mato Grosso do Sul: cenas e cenários* (pp.81-132). São Paulo: Outras Expressões.
- Zavatini, J. A. (1992). Dinâmica climática no Mato Grosso do Sul. *Geografia*, Rio Claro: IGCE/UNESP, 17(2), 65-91.

PEÑA G., Diana María

Universidade Federal de Santa Maria

Programa de Pós-graduação em Geografia

97105-900, Av. Roraima nº 1000, Bairro Camobi, Santa Maria - RS, Brasil

dmpenag@gmail.com

FLORES, Carmen

Universidade Federal de Santa Maria

Programa de Pós-graduação em Geografia

97105-900, Av. Roraima nº 1000, Bairro Camobi, Santa Maria - RS, Brasil

carmenreianefw@gmail.com

FATORES GEOFÍSICOS E DETERMINISMO ECONÔMICO. ALGUMAS CHAVES PARA TRAÇAR AS ORIGENS DA AGROEXPORTAÇÃO NA AMÉRICA LATINA¹

Geophysical factors and economic determinism. Some keys to tracing the origins of agro exports in Latin America

Referência: Peña G., Diana María; Flores, Carmen (2022). FATORES GEOFÍSICOS E DETERMINISMO ECONÔMICO. ALGUMAS CHAVES PARA TRAÇAR AS ORIGENS DA AGROEXPORTAÇÃO NA AMÉRICA LATINA. Revista de Geografia e Ordenamento do Território (GOT), n.º 24 (dezembro). Centro de Estudos de Geografia e Ordenamento do Território, p. 185 - 211, [dx.doi.org/10.17127/got/2022.24.008](https://doi.org/10.17127/got/2022.24.008)

RESUMO

Nesse trabalho, buscamos analisar algumas correlações entre divisão internacional do trabalho, poder e configuração do espaço agrário na América Latina, tendo como principal referência teórica a abordagem dos Regimes Alimentares, concebida por Harriet Friedmann e Philip McMichael. O ponto de partida é que, embora a divisão social do trabalho obedeça a fatores históricos, tem sido naturalizada e mascarada por fetiches, que nos alienam do espaço, das mercadorias e demais fluxos de informação, não percebidos como relações sociais, senão como meros objetos. No tocante à divisão internacional do trabalho agrícola, revisaremos alguns nexos entre as zonas climáticas e a bifurcação da dieta (class diet) na dita região, para isto, iremos introduzir o conceito de exotização da agricultura intertropical, no

¹ O presente trabalho faz parte da tese de doutoramento: Soja em um vaso de flores: Geopolítica dos alimentos e divisão sexual do trabalho na América Latina (1986-2015), de autoria da primeira autora, e defendida em dezembro de 2021, sob a orientação da segunda autora.

qual identificamos duas acepções interdependentes: a primeira associada ao intercâmbio colombiano e consequente introdução de espécies animais e vegetais forâneas, e que abrangeu o globo inteiro, à medida que a sociedade moderna desabrochava, no entanto, a segunda acepção se circunscreve à zona intertropical do planeta, e pode ser definida como a construção de uma ideia de inferioridade e complementariedade dos cultivos da dita faixa climática em relação aos das zonas temperadas; mais uma vez, nosso foco serão os países latino-americanos: América Central, o Caribe e o norte sul-americano.

Palavras-chave: 1. Divisão internacional do trabalho agrícola; 2. Poder; 3. Abordagem dos Regimes Alimentares; 4. Bifurcação da dieta; 5. América Latina.

ABSTRACT

In this paper, we seek to analyze some correlations between the international division of labor, power, and the configuration of agrarian space in Latin America, using as our main theoretical reference the Food Regimes approach, conceived by Harriet Friedmann and Philip McMichael. The starting point is that, although the social division of labor obeys historical factors, it has been naturalized and masked by fetishes that alienate us from space, commodities, and other information flows, not perceived as social relations, but as mere objects. Regarding the international division of agricultural labor, we will review some links between climatic zones and the bifurcation of the diet (class diet) in this region, for this, we will introduce the concept of exoticization of intertropical agriculture, in which we identify two interdependent meanings: the first associated with the Colombian exchange and consequent introduction of foreign animal and plant species, and which spanned the entire globe as modern society arose, however, the second meaning is circumscribed to the intertropical zone of the planet, and can be defined as the construction of an idea of inferiority and complementarity of the crops of the said climatic zone in relation to those of temperate zones; again, our focus will be on Latin American countries: Central America, the Caribbean, and Northern South America.

Keywords: 1. International division of agricultural labor; 2. Power; 3. Food Regimes Approach; 4. Class diet; 5. Latin America.

1. Fatores geofísicos e determinismo econômico. Algumas chaves para traçar as origens da agroexportação na América Latina

Podemos recuar a relação entre alimentos e poder até a revolução neolítica, passando pelo Vale do Nilo e a antiga Mesopotâmia, para avançar pelas rotas do comércio intercontinental do medievo, até embarcar nas caravelas que inauguraram o comércio transatlântico; na outra beira do oceano, outras formas de poder também se movimentavam, seja nas costas dos tlamemes ou atravessando o Tahuantinsuyo pelo Quapaq Ñan, mas, importante como é essa história, não nos caberá relatá-la aqui. Nosso propósito será traçar alguns pontos chave na relação entre capitalismo e agricultura na América Latina, restringindo nossa análise aos primórdios da era contemporânea, quando da transição republicana. Nesse momento, a Economia clássica enunciou elaboradas teorias para justificar a especialização produtiva a partir das chamadas vantagens absolutas e comparativas, cujos corolários não deixam de ser questionáveis.

O foco dos principais autores da teoria clássica do comércio internacional, Adam Smith (1996) e David Ricardo (1982), eram os padrões e os termos da troca entre os países, claro está, sob a perspectiva das elites britânicas de começos dos séculos XVIII e XIX, às quais pertenceram, respetivamente. O princípio das vantagens absolutas de Smith (pai da Economia como disciplina científica), num resumo muito grosseiro, propõe que os países com a tecnologia mais avançada, e portanto, mais eficientes, deveriam se especializar na produção e exportação de manufaturas, enquanto os países menos eficientes e mais ricos em recursos naturais, deveriam fazê-lo em matérias-primas, portanto, essa premissa é a formalização do projeto de tornar a Grã-Bretanha a oficina do mundo.

Já no modelo de Ricardo, se entende que qualquer país está em capacidade de produzir manufaturas, mesmo que de maneira ineficiente, o incentivo para o comércio internacional se dá quando resulta mais vantajoso se especializar numa atividade, e com as divisas geradas importar o resto; essa ideia persiste ainda hoje, sob modelagens mais sofisticadas. Claro está que com essas teorizações Ricardo também busca defender a indústria britânica, que para seu tempo já era uma realidade incontestável.

No panorama latino-americano, a distribuição da tecnologia e a comunicação com o mercado mundial sempre têm estado condicionadas por características físicas como a orografia e a densidade das selvas, por isso, “inicialmente foram as zonas litorâneas do Atlântico, Pacífico e Caribe, as que mais se beneficiaram. Quando isto se combinou com entornos institucionais mais favoráveis, ali se produziu um rápido crescimento, como em Chile e a região pratese” (Bértola & Ocampo, 2010, p. 91).

Friedmann e McMichael (1989, p. 102) salientam que o comércio entre Europa e os países que receberam a diáspora oitocentista de camponeses europeus, não só modelou a agricultura, senão incluso a indústria, estabelecendo uma relação de interdependência entre ambas atividades produtivas, a qual se evidencia em três dinâmicas correlatas, dentre as quais destacamos a primeira:

Produtos complementares, baseados em diferenças climáticas e na organização social, deram lugar a produtos competitivos, transacionados de acordo com o princípio ricardiano de vantagem comparativa. A agricultura dos colonos produziu no exterior as mesmas plantas e animais que eram produzidos a um custo muito alto ou com insuficiente desenvolvimento comercial na Europa. Isto ancorou a primeira divisão *internacional* do trabalho e escorou uma nova fase do desenvolvimento industrial. Setores da agricultura especializada nos estados em que se assentaram os colonos, estabeleceram padrões de comércio entre as nações, os quais eram fundamentalmente diferentes ao padrão colonial.

As outras duas dinâmicas apontadas pelos autores são, por um lado, a transformação da agricultura num setor capitalista, pela vinculação ao mercado e a incorporação de tecnologias químicas e mecânicas, aspecto esse último que levou à crescente dependência de insumos externos nas unidades camponesas de produção-consumo; do outro, a relação de complementaridade entre indústria e agricultura, a qual foi base para o comércio internacional, mas “foi paradoxalmente interiorizada dentro de economias organizadas nacionalmente” (idem). Esses processos decorreram segundo as particularidades regionais, com destaque para as zonas climáticas, como veremos a seguir.

1.1. Zonas climáticas e padrões de especialização produtiva

Para começar, parece-nos conveniente explicitar qual a delimitação adotada para o zoneamento climático da América Latina; conscientes do carácter multifatorial da climatologia (inclinação dos raios solares pela latitude, características físico-geográficas, circulação atmosférica, etc.), teremos de simplificar nosso modelo de análise, marginando em alguma medida aspectos importantes, como a altitude, que tem relevância na produção agrícola –muito especialmente na região andina, pela conformação de pisos térmicos. Especificamente, focaremos na radiação solar, sendo os paralelos nosso principal critério classificatório, na conformação das três grandes zonas climáticas: fria, temperada e cálida, de acordo com o mapeamento proposto por Alexander von Humboldt a começos do século XIX, a partir do qual evoluíram os atuais sistemas de classificação climática (ver imagem 1). À vista disso, enfatizaremos nas duas zonas climáticas que predominam na região latino-americana:

- ✓ Clima quente nas baixas latitudes, quer dizer, entre os trópicos de Câncer e Capricórnio, onde a radiação solar é abundante e constante ao longo do ano; aqui se apresentam quatro grandes climas: equatorial úmido, tropical quente e úmido, tropical semi-árido e desértico. Nessa faixa se localizam os países de América central (Guatemala, Belize, Honduras, El Salvador, Nicarágua, Costa Rica e Panamá), do Caribe (Haiti, República Dominicana, Puerto Rico, etc.), e do norte sul-americano (Colômbia, Venezuela, Equador, Peru, Bolívia e boa parte do território do Brasil).
- ✓ Clima temperado nas médias latitudes (aproximadamente entre os 30º e os 65º de latitude norte e sul), com estações mais ou menos marcadas ao longo do ano e grande variabilidade nos sub-tipos climáticos (mediterrâneo, marítimo de costa ocidental, continental húmido e subtropical húmido). Interesam-nos os países agrupados no Cone Sul: Chile, Paraguai, Argentina, Uruguai e os estados brasileiros de Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

A esse respeito, Luis Bértola e José Antonio Ocampo (2010, p. 21) argumentam que os padrões de especialização são uma das variáveis clássicas na análise das dinâmicas comerciais, no caso dos produtos agrícolas, “(...) importa a diferença entre os de clima

temperado e os de clima tropical, tanto pela natureza de seus processos de produção como pelas relações de competência ou complementaridade implícitas com respeito aos mercados de destino”. Essa apreciação é muito exata no regime alimentar oitocentista (Friedmann & McMichael, 1989), sendo Inglaterra a principal importadora no comércio agrícola global, os parâmetros de complementaridade foram definidos por ela, restando ao trópico o fornecimento de produtos exóticos (do seu ponto de vista), e aos países com semelhança edafo-climática a produção do cultivo essencial na dieta da classe trabalhadora: o trigo.

Por razões complexas, que transbordam por muito os limites desse ensaio, os grandes impérios da modernidade –da China dos Ming à Inglaterra vitoriana, passando pela idade de ouro neerlandesa– têm se localizado na faixa norte do globo, o que explica a prevalência dos cultivos temperados na dieta moderna, condimentada às pitadas com os sabores de outras latitudes. Em efeito, a cozinha é um dos lugares onde melhor tem se fraguado a miscigenação de culturas, mas nem sequer ela está isenta do euro-centrismo, por isso, embora não gostemos da divisão entre velho e novo mundo, no quadro 1 a usaremos com fins elucidativos, para sistematizar o centro de origem dos cultivos mais importantes na dieta contemporânea, e, no caso de aqueles provenientes do chamado novo mundo e/ou da faixa intertropical de Ásia e África, se foram plenamente incorporados pela culinária europeia, seja na era antiga, no medievo ou na Colônia.

O quadro 1 está baseado no estudo sobre “regiões primárias de diversidade”, conduzido em 2016, pelo Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), no qual se introduziu a discussão sobre a origem geográfica dos principais cultivos da dieta contemporânea. O CIAT expõe a crescente globalização e homogeneização das práticas alimentares, ilustrando as redes de interdependência que têm se criado ao longo do planeta, a partir das dinâmicas de importação e exportação dos alimentos; a principal fonte estadística é a FAO, cujos dados registram o comportamento dos cultivos de maior importância para a economia global (no consumo direto, na pecuária e na fabricação de fibras e outros materiais), fato que se traduz na pouca visibilidade das espécies e variedades locais, e como consequência, na subvalorização do seu aporte à alimentação humana.

O CIAT propõe como causante dessa desfasagem na construção de estatísticas sobre os cultivos e alimentos mais restringidos ao consumo local, as características físicas e culturais

dos países onde tal se apresenta: “(...) topografias heterogêneas, culturas diversas, e reportes sobre a agricultura e a ingesta alimentar mais rudimentares” (Khoury et al, 2016, p. 7). Não por acaso, os ditos países costumam se localizar precisamente no hemisfério sul, por isso, nosso ponto é que estes dois aspectos estão inter-relacionados –a prevalência na dieta contemporânea dos cultivos oriundos de Europa ou plenamente incorporados na sua culinária, e a subestimação de espécies e variedades produzidas e consumidas nos circuitos locais do Sul Global–, sendo ambos um reflexo da aresta agroalimentar do poder, cujo centro a partir da era moderna tem sido Europa e os Estados Unidos.

1.2. A maçã do diabo: consumo alimentar e diferenciação social

À vista do anterior, a gastronomia torna-se outra variável medular no estudo dos complexos agroalimentares, uma vez que historicamente tem se cultivado aquilo que se come. Interessa-nos a maneira em que o poder se infiltra nas panelas e nas colheres das pessoas, legitimando a ordem capitalista a partir do que Friedmann (2014) denomina *class diet*: a bifurcação das dietas das classes trabalhadora e detentora dos meios de produção, que restringe o acesso aos alimentos mais saudáveis e requintados –frutas, verduras, proteínas de alta qualidade, produtos orgânicos, etc.– e reorganiza o espaço agrário do Sul Global.

No caso da América Latina deveremos rastrear as origens dessa bifurcação, nas relações sociais que herdamos da Colônia; Gregorio Saldarriaga (2016, p. 53) dá luzes ao respeito, demonstrando que:

[...] a alimentação servia como um elemento de diferenciação social durante os séculos XVI e XVII, na América espanhola, não só como um fator econômico, senão associado à qualidade ou estado ao que pertenceriam as pessoas. Neste sentido, a cada um correspondia comer aquilo que era próprio da sua condição estamental. Este complexo modelo de hierarquização social estava baseado em princípios europeus que provinham da Idade Média, como a *grande cadeia do ser* e a *teoria humoral*. Na idade moderna, o modelo reforçou-se e em América tomou novas características, pela forma em que se procurou diferenciar entre espanhóis, *criollos*, mestiços e índios.

Nessa concepção, a qualidade de uma pessoa se relacionava, de um lado, com a prevalência de um dos quatro elementos (ar, água, terra, fogo) no seu corpo, que determinava seu humor

(sanguíneo, fleumático, melancólico ou colérico); do outro, com o lugar que a divina providência lhe tivesse adjudicado. É esse o princípio da grande cadeia do ser, conforme o qual “deus tinha estabelecido uma ordem natural inquebrantável, que ia do alto ao baixo, do céu à terra, do espiritual ao material. Destarte, era uma divisão hierarquizada do mundo que (...) locava numa escala a cada espécie animal ou vegetal, incluso aos objetos inanimados, segundo suas qualidades e características” (Saldarriaga, 2016, p. 55). A escala “servia para organizar o mundo e dotá-lo de sentido”, e assim, “igualmente, se concebia que a sociedade era um reflexo do cosmos, no qual se impunha uma ordem hierárquica que seguia os mesmos princípios, indo do mais alto ao mais baixo; portanto, tal estratificação era natural” (idem.).

Este processo é o que Saldarriaga chama de “naturalização da sociedade e socialização da natureza”, que se refere à maneira em que a sociedade se alicerçou numa “ideologia da diferenciação social desde o consumo alimentar objetivado”, que seria a raiz mais profunda da dicotomia entre as dietas opulenta e massificada (*class diet*). O corolário das teorias humoral e da grande cadeia do ser é que há objetos, vegetais, animais e pessoas, mais próximos de deus, e outros mais afastados dele, sendo imperativo preservar a ordem divina pela atribuição dos alimentos correspondentes a cada estamento social (campesinato, clero, nobreza):

Nesta destinação de produtos segundo a qualidade das pessoas, se dava que entre os animais mais adequados para os estratos altos estavam as aves e depois seguia uma gradação de inferioridade à medida que se acercava ao solo. No caso dos cultivos, as frutas são dos produtos mais nobres; seguiam em nível as plantas que produzem grãos (trigo, milho miúdo e outros cereais); logo, seguiam os produtos que eram mais adequados para as classes inferiores, como as herbáceas, das que se consome sua folhagem superior (menta, espinafre), das que se comem as raízes (cenouras, nabos); por último, aquelas que teriam um sabor acre, que são bulbos (alhos, cebolas e alhos-poró) [Saldarriaga, 2016, p. 58].

Dessa forma se naturalizaram as restrições alimentares dos setores populares, alegando que estas obedeciam “não só a suas limitações econômicas, senão porque fisiologicamente eram os alimentos adequados para eles, já que, dada sua complexão, se comiam alguns de outro tipo adoeceriam” (Saldarriaga, 2016, p. 57). Essa idéia alimentou por séculos a brecha nutricional entre as camadas altas da sociedade europeia, cujas dietas eram mais variadas,

ricas em proteínas e temperos (esses últimos com reconhecidas propriedades medicinais), e o resto da sociedade.

Tal estratificação fez parte da bagagem dos conquistadores da coroa castelhana, qual seria sua impressão quando conferiram que a base da dieta de sociedades como a andina eram os tubérculos? Por exemplo, no Nuevo Reino de Granada, atual Colômbia, “construiu-se a ideia de que os indígenas eram glutões e viciosos, capazes de comer todas suas provisões de milho em pouco tempo, que sofriam carências o resto do tempo, ou bem que eram incapazes de prover-se da comida adequada, pois contentavam-se com muito pouco”, como destaca Saldarriaga (2016, p. 63), ambos os postulados, embora contraditórios entre si, justificaram o domínio ibérico sobre as civilizações originárias e, posteriormente, sobre a população afrodescendente escravizada; trata-se de uma incompreensão absoluta dessas outras formas de ser e habitar os territórios, sendo os rituais da colheita centrais na cosmogonia indígena, que dessa forma estreita seus vínculos com a mãe-Terra, agradece e lhe retribui pela sua abundância.

Essa hierarquização tenta legitimar, afinal de contas, a dominação sobre o território, aqui, o fardo do homem branco era ensinar aos indígenas a cultivar hortas, de maneira circunspeta e ordenada, a diferença do jeito índio, que mistura tudo nas suas milpas e chagras, não à toa eram comedores de “insípidas raízes”, como a batata e a mandioca, e no melhor dos casos de frutos rasteiros, como a abóbora, evidenciando assim sua inferioridade. No entanto, para poderem estabelecer os vice-reinos, eventualmente “houve um processo de adaptação ou negociação com a cultura local que estava atravessado por considerações relativas ao gosto e o dever ser da comida”; uma das mais importantes formas de exercer o domínio era a tributação, “(que) se baseava na ideia de que os índios deviam dar um equivalente ao que entregavam a seus caciques em tempos pré-hispânicos” (Saldarriaga, 2016, p. 67).

Zona Climática	Velho Mundo			Novo Mundo	
	África	Ásia	Europa	América	Oceania
Temperada	Painço	Alfafa	Norte:	Norte:	Noz-macadâmia
		Alface	Alface	Abóbora	
		Alho	Aveia	Cabaça	
		Alho-poró	Avelã	Cranberry	
		Ameixa	Beterraba	Framboesa	
		Amêndoa	Chicória	Girassol	
		Arroz	Espargo	Mirtilo	
		Avelã	Framboesa	Morango	
		Berinjela	Groselha	Uva	
		Canela	Linhaça		
		Cânhamo	Lúpulo	Cone Sul:	
		Caqui	Maçã	Erva-mate	
		Castanha	Menta	Morango	
		Cebola	Trevo		
		Cenoura			
		Cereja	Sul e Medite-rrâneo:		
		Cevada	Anis		
		Chá	Alcachofras		
		Chicória	Alface		
		Damasco	Alfarroba		
		Espargo	Alho-poró		
		Espinafre	Avelã		
		Figo	Azeitona		
		Framboesa	Beterraba		
		Girassol	Caqui		
		Groselha	Castanha		
		Kiwi	Cenoura		
		Laranja	Cereja		
		Lima	Chicória		
		Limão	Colza		
		Linhaça	Ervilha		
		Lúpulo	Espargo		
		Maçã	Figo		
		Marmelo	Framboesa		
		Melão	Girassol		
		Menta	Groselha		
	Nectarina	Linhaça			
	Noz	Lúpulo			
	Pepino	Maçã			
	Pera	Menta			
	Pêssego	Mostarda			
	Pistacho	Nabo			
	Repolho	Noz			
	Soja				

Zona Climática	Velho Mundo			Novo Mundo	
	África	Ásia	Europa	América	Oceania
Temperada		Tangerina	Papoula		
		Toranja	Pera		
		Trevo	Repolho		
		Trigo	Tremoço		
		Trigo sarraceno	Trevo		
		Triticale			
		Uva			
Inter-tropical Plenamente incorporados na dieta contemporânea	Alcachofra	Alface		América central e Caribe: Abacate Abóbora Algodão Batata doce Baunilha Cacau Dendê Feijão Mamão Mandioca Milho Pimenta Andes: Feijão Batata Tomate Resto de sul-américa tropical: Abacaxi Abóbora Algodão Amendoim Batata Batata doce Baunilha Cacau Dendê Mamão Mandioca Pimenta	
	Alface	Alfafa			
	Algodão	Alho-poró			
	Alho-poró	Amêndoa			
	Amendoim	Anis			
	Arroz	Arroz			
	Azeitona	Avelã			
	Beterraba	Azeitona			
	Café	Banana			
	Cenoura	Berinjela			
	Cevada	Cana de açúcar			
	Dendê	Canela			
	Ervilha	Cânhamo			
	Espargo	Caqui			
	Figo	Castanha			
	Fonio	Cebola			
	Gergelim	Cenoura			
	Grão de bico	Centeio			
	Lentilha	Cereja			
	Lúpulo	Cevada			
	Melancia	Chá			
	Melão	Chicória			
	Menta	Coco			
	Mostarda	Ervilha			
	Noz de cola	Espargo			
	Repolho	Espinafre			
	Rícino	Fava			
	Sorgo	Figo			
	Tâmara	Framboesa			
	Trevo	Gergelim			
	Trigo	Girassol			
	Uva	Grão de bico			
		Groselha			
		Lentilha			
	Lima				
	Limão				
	Linhaça				
	Lúpulo				
	Mango				
	Marmelo				

Zona Climática	Velho Mundo			Novo Mundo	
	África	Ásia	Europa	América	Oceania
Inter-tropical	Plenamente incorporados na dieta contemporânea				
		Melão Menta Noz Noz-moscada Pepino Pera Pimenta do reino Pistacho Quiabo Rícino Tâmara Toranja Trevo Trigo Triticale Uva			
	Historicamente restritos à culinária local (“exóticos”)	Feijão bambara Feijão frade Inhame	Malanga Inhame Mijo Feijão bóer	Amaranto Chia Erva-mate Quinoa Tremoço	

Quadro 1 – Origem geográfica dos principais cultivos da dieta contemporânea

Assim, “(...) os espanhóis tiveram de fazer valorações que lhes permitissem estimar o mais apropriado para seu consumo. Deste modo, selecionaram alguns produtos e desestimaram outros, que ficaram para o autoconsumo dos povos, ou para venda e intercâmbio entre indígenas”; o cânon utilizado nessa complexa taxonomia alimentar data do século XIII, no trabalho do doutor da igreja católica, Alberto Magno, que distinguia quatro grupos: “a) árvores e arbustos frutíferos, b) cereais, c) plantas herbáceas (espinafre, couve, etc.), d) bulbos (cebola, alho, chalota, etc.)” (Saldarriaga, 2016, p. 67). Conforme a grande cadeia do ser, na distribuição dos alimentos de cada grupo entre os estamentos sociais, vai se cotejando desde os níveis mais altos-aéreos, aos mais baixos-subterrâneos, isto derivava numa hierarquização de “(...) dois grandes grupos de comidas na produção agrícola aborígine: as adequadas para os espanhóis e as adequadas para os indígenas”; no primeiro grupo:

Se tem que os frutíferos, que eram uma parte mínima da tributação, estavam na parte mais alta da escala. Estes eram, segundo o princípio social da natureza, aptos para o consumo dos grupos mais nobres. Ante a ausência de uma nobreza ao pé da letra em

Hispano-américa, a aristocracia local estava constituída pelos *encomenderos* e os personagens das classes dominantes, especialmente os oficiais reais, e, dentre eles, vice-reis, *oidores* e governadores. No segundo nível estavam os cereais, se bem, de maneira mais ampla, poder-se-iam incluir os grãos também. Como dois elementos não podem ocupar o mesmo lugar na escala hierárquica, trigo, cevada e milho não se encontram no mesmo nível, embora pertenceram à mesma categoria.

No outro grupo:

No terceiro nível estavam as plantas herbáceas e as plantas cujas raízes podem comer-se; no quarto, os bulbos. Dentro da comida dos índios, como já se mencionou, havia *arracachas*, abóbora, *rascaderas* (planta das *araceae*), *yuyos* e um longo etecetera que se vê obscurecido, em ocasiões, pelo genérico 'raízes' que lhe davam os *visitadores*. Praticamente, o terceiro e quarto nível não entravam na tributação que tinham de fazer os indígenas, porque se considerava comida de gente baixa. A mandioca (*Manihot esculenta*) era uma exceção em certas zonas onde se utilizava para engordar gado ou para fazer casabe, usado nas embarcações durante as viagens por água; ademais disso a panificação jogava a seu favor, pois ao transformar-se num pão (casabe), convertia-se num alimento básico. Sem embargo, o casabe não contava com aceitação culinária e era considerado especialmente como alimento de necessidade ou de grupos subalternos [Saldarriaga, 2016, p. 68].

Em termos econômicos, se os espanhóis tivessem permitido aos indígenas continuar praticando sua agricultura tradicional, teria fracassado o projeto de sociedade colonial – totalmente dependente do trabalho aborígine e afrodescendente–, legitimado através dessa socialização da natureza e naturalização da sociedade; além do componente simbólico, o propósito de controlar a produção de alimentos era garantir os tributos e a provisão de comida em todas as camadas sociais, por isso, também obrigou-se às comunidades ancestrais a praticar a pecuária, a criação de galinhas e outras espécies animais e vegetais exóticas, que mudaram as paisagens, e conseqüentemente as cozinhas e as mesas, em todo o Abya-Yala.

A batata (*Solanum tuberosum*) merece algumas linhas à parte. No começo, dentro da taxonomia hispânica, a batata entrava na denegrida categoria das raízes, o cronista do Peru, Pedro Cieza de León, incluso a denominou "tésticulo da terra", imagem que foi mudando muito lentamente, pois, apesar de começarem a reconhecer seu valor nutricional, ainda no

século XVII era considerada comida subalterna, como expressava Frei Pedro Simón (apud. Saldarriaga, 2016, p. 68): “(as batatas) são de muito sustento, para toda sorte de pessoas, porém, não têm mais sabor de aquele com o qual as temperam”; Saldarriaga vasculha esse discurso:

[...] temos de procurar nesta afirmação sobre a insipidez da batata um valor social do grupo dominante, que se manifesta por meio de sua valoração: por um lado, a batata, como tubérculo, associava-se ao consumo de personas inferiores, daí que fosse comida apropriada para os indígenas; por outro lado, como o sabor era um referente de qualidade dos produtos, a ‘ausência de sabor’ e sua posição inferior na escala eram coincidentes; ambos elementos faziam com que a batata não fosse adequada para o consumo hispânico. Em Europa, por exemplo, esta ideia abrangia também os produtos que cresciam rés da terra, assim, pensava-se que a abóbora era ‘livre de todo tipo de sabor’ [idem.].

Contudo, em 1565 começou a cultivar-se nas ilhas Canárias, desde onde foi se propagando pelo continente euroasiático, entrando na península Ibérica, até atingir a costa mais longínqua –na China–, e cruzar ao Japão, várias décadas mais tarde. Nos círculos aristocráticos da Europa foi incorporada já a finais do século XVI, mas só com fins ornamentais (em jardins botânicos e herbolários), e para a criação de cerdos, tendo que passar ainda outros duzentos anos para que chegasse a ser acreditada como apta para o consumo humano, após a fome de 1770, momento em que mandatários tão influentes quanto Federico o Grande de Prússia, ordenam o cultivo de batata como suplemento alimentar para o campesinato, que ainda receava dela, apelidando-a “maçã do diabo”.

As coisas começam a mudar realmente nessa virada entre os séculos XVIII e XIX, quando Europa comprova o alto teor nutricional deste tubérculo andino, evidenciado na redução das mortes por doenças até então endémicas, como o escorbuto e o sarampo, e no aumento de nascimentos bem sucedidos, sendo um fator chave na explosão demográfica oitocentista; a dependência da batata na dieta das classes trabalhadoras chegou a tal ponto, que na década de 1840, ao começar a espalhar-se a praga do míldio (*Phytophthora infestans*) ao longo da Europa, desde Bélgica e Rússia, provocou a chamada grande fome, sendo o saldo mais mortal na Irlanda, cujo consumo calórico procedia num 80% desse cultivo. A elevação ao status gourmet atingiu-se na cozinha do nutricionista francês Antoine Parmentier, entusiasta e

defensor da batata, e na mesa do presidente estadunidense Thomas Jefferson, que incluía no cardápio dos seus banquetes batatas “à francesa”, já consideradas delicatessen.

1.3. Exotização da agricultura intertropical e determinismo econômico

O caminho trilhado pela batata é emblemático: do demoníaco subsolo aos pratos de eventualmente cada ser humano, com o recorte de classe como principal elemento diferenciador: nos fogões domésticos, nos carrinhos dos vendedores ambulantes, nos balcões das cadeias de fast-food, na secção de congelados dos supermercados, nas feiras do agricultor, ou na mesa de um restaurante com estrelas Michelin; essa omnipresença tem sido representada na literatura, e incluso na pintura, muito especialmente na obra de Van Gogh, que dedicou várias telas a este vegetal. E assim entramos num processo que temos denominado exotização da agricultura intertropical, a outra cara da moeda no bem documentado fenómeno da sojização no Cone Sul, que no seu conjunto marcam a comoditização da agricultura latino-americana.

Identificamos dois momentos nesse processo de exotização na América Latina, o primeiro, que abrangeu o continente inteiro, foi a europeização da agricultura, a introdução de espécies exóticas para satisfazer as necessidades alimentares das sociedades europeias – cana, grãos, hortaliças, gados– na sua carreira pelo imperialismo moderno, em concordância com os postulados teóricos de Friedmann e McMichael. As mudanças nos usos do solo acabaram abrangendo o globo inteiro, à medida que as mudanças quantitativas desencadeadas com a economia capitalista iam se tornando mudanças qualitativas, porém, no caso da América (e demais colônias europeias), este processo modelou mesmo os territórios, como aponta o CIAT (2016, p. 35-36): “o intercâmbio colombiano marcou acelerações cruciais no movimento das plantas alimentares, já que foram introduzidas nos países colonizados, e em novas regiões de crescente assentamento colonial com uma emergente produção agroexportadora”.

O segundo momento se refere à exotização na aceção de bizarrice, de alteridade das espécies nativas, tendo como gabarito a agricultura e as mesas europeias, que ditaram a inferioridade do amaranto, a quinoa e outros yuyos, perante o trigo e demais grãos do dito velho mundo; vale esclarecer que estes momentos não têm um sentido diacrônico, aliás, trata-se de

processos paralelos e interdependentes, como veremos a seguir. Na teorização sobre os processos de exotização em América tem se compulsado as chamadas crônicas das Índias, nas quais se encontra o germe da hierarquização social, mas também do realismo mágico, com relatos que são sempre metade ficção, seja pela interpretação que os cronistas fizeram desse mundo estranho para eles, seja pelo anseio de se congregar nas cortes e impressionar seus benfeitores, adornando suas façanhas com seres e localidades fantásticas –sereias, monstros, bosques de canela e cidades de ouro–, para garantir financiamento e salvo-condutos nas futuras viagens.

Sabemos que Colombo não partiu à procura de ouro, senão de uma rota alternativa para o comércio com Ásia, após a vitória Otomana na atual Istambul, portanto, só após fazer seu relatório aos reis católicos, é que poderia saber como qualificar a jornada –fracasso ou serendipismo–. Sabemos também que a pimenta e demais especiarias do oriente eram o fim último da expedição, levando algumas amostras para poderem interpelar aos habitantes das terras onde chegassem (“lhes mostraram a canela e a pimenta e outros temperos que o almirante tinha entregue, eles disseram por sinais que havia muita, perto dali, no sudeste, mas que lá mesmo não sabiam se havia”), por isso, após comprovarem que não encontrariam os cobiçados frutos da *Piper nigrum*, optaram por um sucedâneo, como admite Colombo no seu diário da primeira viagem, no 15 de janeiro de 1493:

Também há muito *ají* [*Capsicum annum*], que é sua pimenta, mais valiosa que a pimenta, toda a gente não come sem ela, por a achar muito sadia; podem-se carregar cinquenta caravelas cada ano em aquela Hispaniola [hoje República Dominicana e Haiti].

No entanto, não querendo enfadar a dona Isabel e dom Fernando, começa a chamá-las indistintamente de pimenta, omitindo a discrepância filogenética entre o tempero indiano (que pertence às *Piperaceae*), e o ají (pertencente à família das solanáceas, sendo, portanto, mais próximo do tomate e a batata), fato que encaminhou a história culinária a um equívoco que persiste até hoje, pois em muitas línguas não se usam as palavras aborígenes para se referir à *Capsicum annum* (ají, chile) e a distinguir da *Piper nigrum*.

A *Capsicum annum* chegou a ser amplamente aceite, não só pelas suas qualidades organolépticas, senão sobretudo pelo seu potencial comercial (“podem-se carregar

cinquenta caravelas cada ano (...)"”, tendo um cultivo muito mais simples, por ser uma hortaliça e se adaptar melhor a outras zonas climáticas, a diferença da *Piper nigrum*, que é uma planta perene (cuja madurez produtiva tarda mais de um lustro), e só prospera na faixa tropical. Transtrocava-se assim a economia global de maneira peremptória, de um lado, a inauguração do comércio transatlântico levou à decadência da rota da seda, que por mais de 1500 anos integrou África e o continente euroasiático, sendo uma fonte inquestionável de poder, do outro lado, a introdução de espécies exóticas modificou ecossistemas, hábitos alimentares, o mercado e a estrutura agrária em todos os continentes, dando origem à moderna geopolítica dos alimentos.

O tom nos relatos dos cronistas das Índias marca a virada entre as primeiras expedições, de índole comercial, e a posterior ocupação violenta desses ricos e fantásticos territórios ultramarinos, em especial, vão transformando-se as descrições das pessoas, que nos diários de Colombo são sempre belas e encantadoramente ataviadas, até tornarem-se bárbaros com cabeça de cachorro e nenhuma cultura aos olhos dos conquistadores. A europeização da agricultura e a brutal colonização das Américas requeriam de uma justificativa, à luz da moral cristã, e com esse propósito fizeram detalhados inventários dos exíguos cultivos e dos exuberantes frutos, indicando assim que a terra dos índios era rica, mas que eles não a tratavam apropriadamente, cabendo aos espanhóis educá-los e comandá-los, civilizá-los; as descrições da fauna e a flora –violentas, mas não isentas de poesia– expressam esse jogo entre a carência e o potencial, entre o exotismo do ser e a inevitabilidade do dever ser.

No tocante à exotização da agricultura intertropical, queremos ressaltar as crônicas de Gonzalo Fernández de Oviedo, cujo “Sumário da natural história das Índias” inclui primícias sobre orografia, árvores, insetos, mamíferos (como o bicho preguiça, do qual falou ser “o animal mais torpe que pode ser visto no mundo”), répteis (com destaque para a iguana, uma verdadeira alienígena no seu olhar), frutas (o abacaxi, por exemplo, adquire um cariz majestoso sob sua pluma), a agricultura e culinária nativas, e demais características da América Central, o Caribe e o norte sul-americano. Interessa-nos muito especialmente a crônica sobre o Golfo de Urabá, porta de entrada para a América do Sul:

[...] como a terra está em clima que naturalmente é caluroso, temperada pela Providência divina, logo se estraga o peixe ou a carne que não é assada o dia que morre. [...] não sem

causa os antigos tiveram que a tórrida zona, por onde passa a linha equinocial, era inabitável, por ter o sol mais domínio alí que em outra parte da esfera e estar justamente entre ambos os trópicos, de Câncer e Capricórnio.

Essa ideia de inabitabilidade da zona tórrida talvez tenha origem no fracasso de Santa María la Antigua del Darién, a primeira cidade espanhola em “terra firme”; fundada em 1511 e localizada no dito Golfo, foi epicentro de intrigas e desaforos, no meio do surto do “descobrimento”, que incitou a todo tipo de homens a testarem sua sorte nesses territórios “inexplorados”, dos quais muitas vezes não retornavam, porém, dado que quando conseguiam retornar o faziam carregados de riquezas, alimentou-se a cobiça de novos “descobridores”. O certo é que as brigas entre espanhóis foram a causa da queda de Santa María, mas o rigor da selva húmida tropical –que atrapalhou a reprodução da familiar quadrícula– e a prontidão com que a natureza recobrou seus domínios, reduzindo a ruínas em poucos meses os edifícios abandonados em 1524, atçou o mito da letalidade dessa cidade, à qual achacaram “mais mortes que estrelas no céu”, como chegara a expressar o próprio Fernández de Oviedo.

Tal estereotipo foi (e é) reproduzido incluso na Colômbia, onde essa zona é conhecida como “tapón del Darién” (tampão do Darien), pela densidade da selva, ainda hoje considerada impenetrável, incluso para um megaprojeto da envergadura da Rodovia Panamericana. A esse respeito, Marta Herrera (2002, p. 107), salienta que as comunidades Muisca (do altiplano cundiboyacense, na cordilheira oriental dos Andes, onde se localiza a capital, Bogotá) eram sociedades hierarquizadas, mais parecidas com a estrutura social ibérica, por isso, enquanto “nos Andes Centrais, predominou um tipo relativamente homogêneo de planejamento espacial, que refletiu e reforçou o controle do Estado colonial sobre a população”, nas outras regiões do país, habitadas pelos chamados “índios bravos”, como as comunidades Caribe, “o que se destaca é a heterogeneidade das formas de planejamento espacial e de controle territorial”, como as “rochelas”, espaços mais horizontais e nómades, que para a coroa espanhola eram sinónimo de baderna.

Dessa maneira, o altiplano cundiboyacense aparecia aos olhos dos exploradores como um oásis dentro das inclementes selvas tropicais, “tierra buena” (terra boa), como expressava um dos expedicionários que acompanhou a Gonzalo Jiménez de Quesada na sua incursão ao

centro do vice-reino da Nova Granada (Delgado, 2010); por conseguinte, não é por acaso que a capital da Colômbia e as de outros países andinos se localizam nos topos da cordilheira, e não na linha litorânea.

Já voltando à história contemporânea, no decisivo século XIX, podemos ver as reverberações destas ideias na filosofia de Hegel, que enxerga o continente americano como um “novo mundo”, em contraposição ao “velho mundo”: África, Ásia e, sobretudo, Europa, que ao “descobri-la” a inseriu na história, uma vez que América não possuía uma própria; a imaturidade do dito continente se reflexaria incluso na sua natureza, que não alberga grandes espécies como o cavalo, cruciais para a evolução de uma “verdadeira cultura”, equiparada à europeia.

E isto nos remete a um contemporâneo de Hegel, Humboldt, quem encarnou no seu ser e na sua obra as contradições da sociedade oitocentista. De um lado, a revisão dos seus diários e correspondência demonstram uma apurada sensibilidade social e ambiental, sendo defensor de algumas das ideias mais nobres da Ilustração, como transparece, por exemplo, no célebre ensaio político de Cuba, onde reflexiona –a propósito da escravidão e o *plantation*– sobre as mudanças nos usos do solo, e o atraso técnico e moral que supõe tal sistema produtivo; além disso, sua riqueza deu-lhe certa liberdade, pela possibilidade de bancar suas expedições, a diferença de outros cientistas (como Darwin, que ao embarcar no *Beagle* submetia-se aos interesses políticos e comerciais da Marinha Real Britânica), precisando da retrógrada dinastia Bourbon só para lhe conceder salvo-conduto ao se adentrar nesses territórios –que ainda estavam sob domínio da metrópole– arribando a Cumaná (na atual Venezuela) em 1799.

Do outro lado, tudo o anterior não o poupou das falhas da sociedade da qual era produto, bem seja por defeito pessoal –não escapando totalmente à ideia de que as civilizações não europeias eram “ainda muito imperfeitas”–, ou pelo uso que o imperialismo do livre comércio fez dos seus trabalhos. Interessa-nos só o segundo aspecto, que levava aos cronistas dos séculos XVIII e XIX a se tornarem –quiseram ou não– nos “olhos do império”, trazendo a Europa o substrato sobre o qual construir uma imagem do resto do mundo que legitimara seu expansionismo econômico, no caso do continente americano, no contexto da transição republicana; nesse sentido, o exultante naturalismo de Humboldt e do seu colega nas

“Viagens às regiões equinociais do novo continente”, Aimé Bonpland, reforçaram a visão eldoradista que os europeus tinham construído desde 1492, fazendo ênfase na exuberância da paisagem natural mais do que nas culturas aborígenes com as quais esta tinha coevoluído.

Em efeito, a incompreensão das territorialidades indígenas contribuiu (e ainda contribui) à ideia de que suas terras são baldias, e precisam da civilização (ocidental) para renderem frutos; na modernidade, a ciência veio ocupar o lugar da religião, construindo grandiosas edificações teóricas para sustentar a validade da economia capitalista (Shiva, 1988), de sorte que, a ordem social que antes era resguardada pela Inquisição, agora é tida por natural: não é deus quem decreta a superioridade do homem diante da mulher, ou de uma nação frente outra, são a fisiologia, a localização e os recursos naturais, os que determinam o lugar que deve ocupar-se na atividade produtiva e, conseqüentemente, na sociedade. Humboldt, a partir de suas observações biogeográficas, sentou as bases do mapeamento climático, concebendo em 1817 o conceito das faixas isotérmicas: “curvas desenhadas através de pontos do globo que recebem uma quantidade igual de calor”, popularizado por William Woodbridge em 1823 (imagem 1).

É um facto que a latitude determina o ângulo de incidência da radiação solar, como também o é a existência de cultivos melhor adaptados a cada zona climática, o que está em discussão é a forma em que o capital explora tal diferenciação em função do lucro. E aqui vale lembrar os conceitos de soluções espaço-temporais às crises inerentes do capital, de David Harvey (2004), e sua reinterpretação do conceito de destruição criativa (originalmente proposto por Joseph Schumpeter), que se refere à maneira em que o capitalismo modela uma paisagem econômica, pela ação dos movimentos inter-setoriais e internacionais de fundos excedentes, cuja bússola são as divergências nas taxas de lucro, que se traduzem na entrada ou saída massiva de capitais; nesse sentido, as zonas climáticas, ao derivar em diferenças concretas que podem sustentar fluxos de intercâmbio, tornam-se incluso uma variável passível de especulação.

Claro está que diferenciação climática não é a única variável levada em conta nos cálculos do comércio agrário –embora seja uma das mais evidentes–, assim, para continuarmos traçando as origens da especialização agroexportadora na América Latina, apontaremos outros aspectos, como “a dotação de recursos, as distâncias e as vias de navegação, vinculado às

tecnologias existentes em cada momento, (as quais) foram determinantes das possíveis respostas econômicas das diferentes regiões latino-americanas”, só a mineração escapava desse tipo de considerações, pois o alto valor dos metais compensa todos os custos, incluso quando as minas estavam encravadas nas mais íngremes cumes dos Andes; fora isso, como tínhamos mencionado antes, “as outras economias prósperas foram as que estava perto das costas, como a região de Buenos Aires e logo Entre Ríos e a Banda Oriental –economias de fronteira com forte peso da imigração– ou Cuba e Brasil” (Bértola & Ocampo, 2010, p. 87).

No tocante a esses aspectos, novamente é conveniente rastrear as heranças da economia colonial, salientando que a prevalência da lógica territorialista do poder (Arrighi, 1996) não implica que o ganho fosse omitido no roteiro das coroas ibéricas, nesse sentido:

O fomento de plantações no Caribe estava favorecido pelas vantagens da localização geográfica, passagem obrigada das principais rotas mercantis, do comércio triangular e muito próximo das fontes africanas de trabalho escravo. Esses elementos impulsionaram a expansão de cultivos tropicais nas Antilhas (tabaco, café e açúcar), bem como no litoral venezuelano (cacau).

O histórico dinamismo econômico nas regiões litorâneas está relacionado então com a maior facilidade do comércio colonial transatlântico, se estabelecendo como verdadeiros nodos nas redes que se adentraram no continente, conectando os “arquipélagos econômicos” que caracterizaram os países latino-americanos; por razões óbvias, nesse processo privilegiaram-se as localizações mais acessíveis, principalmente por vias fluviais:

Do mesmo modo que sucedeu nas ilhas caribenhas, em regiões costeiras, em planícies próximas e em áreas bem comunicadas por rios propiciou-se o crescimento econômico. Esse foi o caso do litoral nortenho de Peru, os vales próximos às terras baixas ao sul da Cidade de México, a costa de El Salvador e de maneira mais significativa a pampa argentina [Guerra, 1997, p.17-18].

Por isso, resulta interessante o desenvolvimento das cidades andinas na Colômbia (dentre as quais, a capital do país), que de alguma forma contradizem essa lógica econômica, por estarem distantes das costas e comunicadas só através de íngremes caminhos; a localização das jazidas de ouro no interior explicam unicamente a incursão e mineração nessas zonas,

mas não a fundação de assentamentos –lembrando que o mais usual nesses casos era a colônia de exploração–, mas aqui operam os motivos apontados por Herrera (2002). Na atualidade, com o desenvolvimento da aeronáutica é transbordada a barreira da conexão terrestre com os portos, mas não deixa de ser relevante a recapitulação desse processo que, de passo, nos ajuda a revelar o carácter histórico –político– das ditas vantagens em que se alicerçam a teoria e a prática do comércio internacional.

1.4. Considerações finais

Temos esboçado fatores culturais, ideológicos e econômicos que derivaram no sistema agroexportador especializado da América Latina; é indiscutível que não se tratou de um processo mecânico, bem pelo contrário, foi resultado do exercício do poder britânico que soube ler o enrevesado panorama histórico do século XIX e tirar vantagem dele, dando um novo conteúdo à forma em que se relacionavam as metrópoles e suas colônias. Aliás, McMichael (2014, p. 10-11) argumenta que os arranjos produtivos originados na Colônia serviram como base concreta para a teoria do comércio internacional, que por sua vez era a base ideológica da *pax britannica*:

A divisão internacional do trabalho que definiu o sistema colonial aprofundou e acelerou o comércio entre nações como a regra implícita determinante que sustentava o regime alimentar. Ou seja, ela afirmou o princípio ricardiano de ‘vantagem comparativa’, segundo o qual o crescimento econômico dependia de que as nações se especializassem e trocassem produtos determinados pela sua dotação relativa de recursos [McMichael, 2014, p. 10-11].

Por outras palavras, Grã-Bretanha tomou como ponto de partida o status quo: uma sociedade hierarquizada e sustentada na exploração do trabalho alheio, e tentou justificar essa estrutura –que era funcional à hegemonia do livre comércio– através da teoria econômica, aspecto tão crucial para a consolidação do poder capitalista que, como referencia Marx (1987), a Anti-Corn Law League organizou um concurso de ensaios sobre as vantagens do liberalismo econômico, publicando os três vencedores em 1842, na curiosa coletânea: “The three prize essays on agriculture and the Corn Laws” (Os três ensaios premiados sobre agricultura e as Leis Cerealistas), em que os autores galardoados: W. R. Gregg, George Hope e Arthur Morse, apresentam argumentos fracos (principalmente os dois últimos) e

contraditórios entre si, os quais rebate sem esforço algum o precursor do materialismo dialético.

Salientamos, assim, que a naturalização da ordem social foi crucial na consolidação da hegemonia do capital; no caso da divisão internacional do trabalho agrícola, parafraseando a Marx (1987), é como se a natureza tivesse começado a se preocupar com o comércio, determinando padrões de especialização agroexportadora na América Latina, que consagraram o Cone Sul à condição de “república unida da soja” e a zona intertropical à produção dos cultivos “exóticos” que estiverem na moda. Amiúde, a representação desses espaços abrange as pessoas que os habitam, quer dizer, os estereótipos que se constroem em torno das já expostas vantagens absolutas e comparativas, não se limitam às características físicas do território, mas incluem apreciações sobre culturas e grupos étnicos (o “capital humano”), mais uma vez, sob valores europeus, em particular a ideia de progresso.

Nem sequer Engels escapou a esse erro, se referindo à expropriação ianque do norte do México (Califórnia, Nuevo México, Texas, etc.) como um “avanço”, na medida em que, dessa maneira, “(...) este país (via-se) arrastado forçosamente ao progresso histórico”, apreciação que podemos ponderar no meio do entusiasmo suscitado pelo avanço das forças produtivas no século XIX –especialmente nos Estados Unidos–, o que não devemos fazer é negligenciar as consequências dessa leitura da sociedade na história contemporânea. Por isso, queremos replicar com as palavras do grande José Martí (2011, 17), que se pergunta com seu característico fervor latino-americanista:

[...] em que pátria pode ter um homem mais orgulho do que nas nossas tristes repúblicas da América, erguido entre as massas emudecidas de índios, ao barulho de luta do livro com o círio, nos braços sangrentos de uma centena de apóstolos?

Para sentenciar a seguir:

[...] o bom governante na América não é aquele que sabe como o alemão ou o francês se governa a si próprio, mas aquele que sabe de que elementos é feito o seu país, e como os pode guiar juntos, para chegar, por métodos e instituições nascidas do próprio país, a esse estado desejável onde cada homem se conhece e se exerce, e todos desfrutam da abundância que a Natureza colocou para todos nas pessoas que fertilizam com o seu trabalho e defendem com as suas vidas. O governo deve nascer do país. O espírito do

governo deve ser o espírito do país. A forma de governo deve estar em conformidade com a própria constituição do país. O governo nada mais é do que o equilíbrio dos elementos naturais do país.

Pensar na América Latina sem levar em consideração essa dialética entre a luta histórica pela autonomia e a heteronomia imposta pela matriz colonial (e suas heranças vivas), é ficar só na superfície dos processos sociais em geral, e dos padrões de especialização agrícola, em particular.

Houve, contudo, fatores intrínsecos à Independência e conformação das repúblicas latino-americanas, que também contribuíram ao desenvolvimento de economias orientadas à exportação de *commodities*, com um mercado doméstico fraco e pouco diversificado; nesse sentido, Sergio Guerra (1997, p. 24) se refere à “(...) pobre participação popular (na) fase de guerra emancipadora, (...) o caráter fragmentário e local dos governos criollos e suas múltiplas contradições intestinas (centralistas e federalistas, republicanos e monárquicos, radicais e moderados)”, bem como ao “marcado antagonismo entre as classes populares e a aristocracia *criolla*”, como elementos que ajudam a explicar, não só as reviravoltas e contragolpes das coroas ibéricas nos processos independentistas, senão também a fragilidade das incipientes sociedades republicanas.

A isto podemos acrescentar as argumentações de Ocampo (2004, p. 726), quem salienta que:

A criação da nacionalidade foi traumática e incompleta na maioria dos países, pelo menos em dois sentidos diferentes. Primeiro, isto significou uma guerra civil recorrente em muitos países durante o século XIX, o que contribuiu à geração de sistemas políticos nos quais o governo oligárquico entrelaçou-se estreitamente com o poder militar. Por sua vez, isto último significou que a vitória do liberalismo econômico no século XIX não esteve acompanhada na maioria dos países pelo desenvolvimento de instituições políticas liberais.

Esses fatores de índole política tiveram repercussões mais explicitamente relacionadas com a vocação agroexportadora da América Latina, pois:

Segundo, em termos econômicos, a ausência de comunicações modernas significou que os países foram realmente um conjunto de localidades, arquipélagos econômicos nos que as diversas partes das nações estavam frequentemente melhor integradas aos portos de Europa ou os Estados Unidos que entre si. O desenvolvimento de um verdadeiro mercado interno foi

assim um processo relativamente tardio na maioria dos países.

Este autor destaca também o atraso tecnológico e a falta de capitais nas jovens repúblicas latino-americanas, como heranças coloniais e do endividamento ocasionado pelas guerras emancipadoras. Portanto, além dos “choques externos” (os jogos de poder das potências – entre si e com o resto do mundo–), podemos entender a referida “dependência regional das matérias-primas” a partir das lutas intestinas pelo poder, o déficit em tecnologia e em infraestruturas de integração, a política macroeconómica e “a incidência da instabilidade dos fluxos de capital”, que consolidaram a agroexportação e a mineração como os setores mais lucrativos para as oligarquias oitocentistas, senão os únicos.

Em resumo, a bifurcação da dieta contemporânea (*class diet*) e consequente consolidação de padrões de produção agroexportadora nas duas grandes zonas climáticas da América Latina, podem ser lidas, de um lado, sob o olhar de um determinismo económico, que prega as vantagens comerciais da especialização, como corolário das características físicas dos territórios, desconsiderando as dinâmicas do poder; do outro lado, na perspectiva de Friedmann e McMichael, reverte-se essa relação, entendendo a divisão territorial do trabalho agrícola como um processo essencialmente político, materializado por meios económicos e cuja forma concreta é a especialização produtiva.

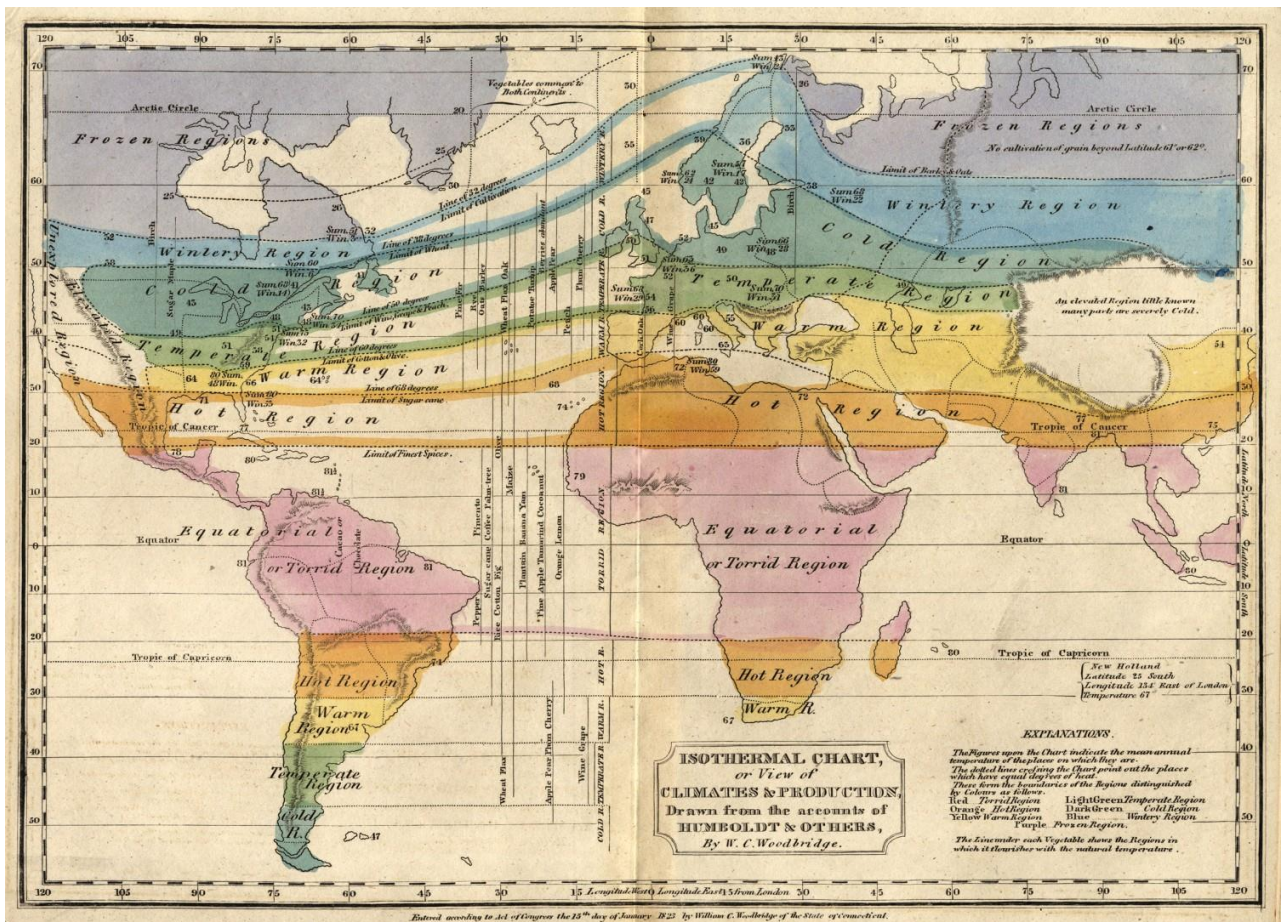


Imagem 1 –Carta isotérmica de William C. Woodbridge (1823)

2 Referências

- Arrighi, Giovanni. (1996). O longo século XX. Dinheiro, poder e as origens de nosso tempo.
- Bértola, Luis; Ocampo, José Antonio. (2010). Una historia económica de América Latina desde la Independencia. Desarrollo, vaivenes y desigualdades.
- Delgado, Juan. (2010). La construcción social del paisaje de la Sabana de Bogotá 1880–1890. [Dissertação, Mestrado em Historia, Universidad Nacional de Colombia].
- Friedmann, Harriet. (2014). Food regimes and their transformation. [Audio podcast]. Food Systems Academy Talks. <http://www.foodsystemsacademy.org.uk/audio/harriet-friedmann.html>
- Friedmann, Harriet; Daviron, Benoît; Allaire, Gilles. (2016). Political economists have been blinded by the apparent marginalization of land and food. An interview with Harriet Friedmann. *Revue de la régulation: Capitalisme, institutions, pouvoirs*, 20 (2), 1-21.
- Friedmann, Harriet; McMichael, Phillip. (1989). Agriculture and the state system. The rise and decline of national agricultures, 1870 to the present. *Sociologia Ruralis*, 29 (2), 93-117. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9523.1989.tb00360.x>
- Guerra, Sergio. (1997). Etapas y procesos en la historia de América Latina.

Harvey, David. (2004). O novo imperialismo.

Herrera, Marta. (2002). Ordenar para controlar. Ordenamiento espacial y control político en las llanuras del Caribe y en los Andes Centrales neogranadinos.

Khoury, Colin; Achicanoy, Harold; Bjorkman, Anne (e outros). (2016). Origins of food crops connect countries worldwide. *Proceedings B, Royal Society*. 283 (1832), 1-9. <https://doi.org/10.1098/rspb.2016.0792>

Marx, Karl. (1987). Discurso sobre el libre cambio. La miseria de la filosofía. Respuesta a la filosofía de la miseria de P. J. Proudhon (pp. 205-208).

Martí, José. (2011). Nuestra América. José Martí: obras completas (pp. 15-26).

Mcmichael, Philip. (2014). Food Regimes and Agrarian Questions.

Ocampo, José Antonio. (2004). La América Latina y la economía mundial en el Largo Siglo XX. *El Trimestre Económico*, 71, 284 (4), 725-786.

Ricardo, David. (1982) *Princípios de Economia Política e Tributação*.

Saldarriaga, Gregorio. (2016). Comer y ser: La alimentación como política de la diferenciación en la América española, siglos XVI y XVII. *Varia Historia*. 32 (58), p.53- 77. <https://doi.org/10.1590/0104-87752016000100004>

Shiva, Vandana. (1988). *Staying Alive: Women, Ecology and Survival in India*.

Smith, Adam. (1996). A riqueza das nações: Investigação sobre sua natureza e suas causas.