

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ**

**MARIA EDUARDA FERREIRA CAPPONERO**

**O USO DA TERRA E AS MODIFICAÇÕES DE PAISAGEM NOS MUNICÍPIOS DE  
ANTONINA E PARANAGUÁ - PR, AO LONGO DOS ANOS DE 1985 A 2020**

**CAMPO MOURÃO**

**2022**

**MARIA EDUARDA FERREIRA CAPPONERO**

**O USO DA TERRA E AS MODIFICAÇÕES DE PAISAGEM NOS MUNICÍPIOS DE  
ANTONINA E PARANAGUÁ - PR, AO LONGO DOS ANOS DE 1985 A 2020**

**Land use and landscape changes in the municipalities of Antonina and  
Paranaguá - pr, from 1985 to 2020**

Trabalho de conclusão de curso de graduação  
apresentada como requisito para obtenção do título de  
Bacharel em Engenharia Ambiental da Universidade  
Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).  
Orientador(a): Jose Hilário Delconte Ferreira.

**CAMPO MOURÃO**

**2022**



Esta licença permite remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, para fins não comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es) e que licenciem as novas criações sob termos idênticos. Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

**MARIA EDUARDA FERREIRA CAPPONERO**

**O USO DA TERRA E AS MODIFICAÇÕES DE PAISAGEM NOS MUNICÍPIOS DE  
PARANAGUÁ E ANTONINA, AO LONGO DOS ANOS DE 1985 A 2020**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação  
apresentado como requisito para obtenção do título de  
Bacharel em Engenharia Ambiental da Universidade  
Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Data de aprovação: Dia/mês por extenso/ano

---

José Hilário Delconte Ferreira  
Doutorado  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

---

Cristiane Kreutz  
Doutorado  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

---

Debora Cristina de Souza  
Doutorado  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

**CAMPO MOURÃO**

**2022**

## **AGRADECIMENTOS**

Gostaria de deixar aqui registrado o agradecimento aos meus pais, pela base, apoio e carinho, por acreditarem em mim e me mostrarem que tudo é possível.

Agradeço aos meus queridos amigos por se tornarem a minha família, mesmo longe de casa, e por transformarem o período da graduação um dos melhores da minha jornada.

Agradeço ao meu orientador Professor Dr. José Hilário Delconte Ferreira, por aceitar o tema da pesquisa, como iniciação científica e como trabalho de conclusão de curso, assim agradeço por todo conhecimento e sabedoria que me foi passado.

Por fim, agradeço aos demais professores que me prepararam profissionalmente, mas de alguma forma, também acrescentaram pessoalmente.

## RESUMO

Os municípios de Antonina e Paranaguá estão localizados na zona costeira do estado do Paraná, área de extrema vulnerabilidade ao considerar sua fragilidade ambiental e importância econômica, tendo em vista o complexo portuário instalado. Sendo assim, o presente trabalho objetivou-se em analisar o impacto ambiental nas paisagens dos municípios de Antonina e Paranaguá, através ocorrência das classes de uso da terra e suas respectivas alterações. Quanto às classes de uso da terra, em Antonina predomina a formação florestal e a restinga arborizada, enquanto em Paranaguá a classe hídrica que compreende rio, lago e oceano, seguida da restinga arborizada e formação florestal. Considerando as modificações de paisagem, em Antonina 41% foram de reflorestamento, já em Paranaguá predominou o desflorestamento, com 42% das modificações. Apesar das alterações de paisagem, não foram identificados impactos relacionados a fragmentação de paisagens naturais. Os resultados obtidos no presente trabalho apontam evolução do uso da terra decorrente do impacto da pressão antrópica nos ambientes naturais. Ademais, não foi possível relacionar o impacto direto das atividades portuárias na paisagem, mas sim de maneira indireta, através de fatores decorrentes da mesma.

Palavras-chave: alteração de paisagem; impacto ambiental; sensoriamento remoto; zona costeira.

## **ABSTRACT**

The municipalities of Antonina and Paranaguá are located in the coastal zone of the state of Paraná, an area of extreme vulnerability when considering its environmental fragility and economic importance, in view of the installed port complex. Thus, the present work aimed to analyze the environmental impact on the landscapes of the municipalities of Antonina and Paranaguá, through the occurrence of land use classes and their respective alterations. As for land use classes, in Antonina forest formation and wooded sandbank predominate, while in Paranaguá the water class comprising river, lake and ocean, followed by wooded sandbank and forest formation. Considering landscape modifications, in Antonina 41% were reforestation, in Paranaguá deforestation predominated, with 42% of modifications. Despite the landscape alterations, no impacts related to the fragmentation of natural landscapes were identified. The results obtained in the present work point to the evolution of land use due to the impact of anthropic pressure on natural environments. Furthermore, it was not possible to relate the direct impact of port activities on the landscape, but indirectly, through factors resulting from it.

**Keywords:** landscape alteration; environmental impact; remote sensing; coastal zone.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1 - Localização dos municípios de Paranaguá e Antonina – PR.....</b>	<b>16</b>
<b>Figura 2 – Uso da terra em 1985 e 2020 nos municípios de Paranaguá e Antonina - PR.....</b>	<b>20</b>
<b>Figura 3 - Ocupação das classes naturais, antrópicas e água em Antonina e Paranaguá-PR.....</b>	<b>24</b>
<b>Figura 4 - Alteração de paisagem entre 1985 e 2020 em Antonina e Paranaguá-PR .....</b>	<b>26</b>
<b>Figura 5 - Alterações de paisagem em área de Porto Organizado em Antonina e Paranaguá-PR.....</b>	<b>28</b>
<b>Figura 6 - Alterações de paisagens naturais em Antonina-PR entre 1985 a 2020 .....</b>	<b>29</b>
<b>Figura 7 - Alterações de paisagens naturais em Paranaguá-PR entre 1985 a 2020 .....</b>	<b>31</b>

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Área de ocupação das classes de uso da terra em Antonina-PR.....	22
Tabela 2 - Área de ocupação das classes de uso da terra no município de Paranaguá- PR.....	23
Tabela 3 - Alterações de paisagem em Antonina-PR entre 1985 a 2020 .....	27
Tabela 4 - Alterações de paisagem em Paranaguá-PR entre 1985 a 2020.....	27

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>9</b>
<b>1.1</b>	<b>Objetivos .....</b>	<b>10</b>
<b>1.2</b>	<b>Justificativa.....</b>	<b>10</b>
<b>2</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>12</b>
<b>2.1</b>	<b>Zonas costeiras .....</b>	<b>12</b>
<b>2.2</b>	<b>A ocupação das zonas costeiras e os portos brasileiros.....</b>	<b>13</b>
<b>2.2.1</b>	<b>Portos do Paraná.....</b>	<b>13</b>
<b>2.3</b>	<b>Impactos ambientais e as mudanças no uso da terra.....</b>	<b>14</b>
<b>3</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>16</b>
<b>3.1</b>	<b>Tratamento e análise de dados de uso da terra.....</b>	<b>17</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES .....</b>	<b>20</b>
<b>4.1</b>	<b>Evolução de uso e ocupação da terra .....</b>	<b>20</b>
<b>4.2</b>	<b>Alterações de paisagem .....</b>	<b>25</b>
<b>4.3</b>	<b>Fragmentação de classes naturais .....</b>	<b>29</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>32</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>37</b>

## 1 INTRODUÇÃO

As zonas costeiras, definidas pela interação entre ar, mar e terra, são áreas de extrema relevância ecológica e fragilidade ambiental, devido à presença de mangues, restingas, estuários e praias (BRASIL, 1988; VITTE, 2003). Sua localização geográfica ímpar favorece as atividades econômicas, de forma que os portos marítimos sustentam até hoje grande parte do fluxo do comércio intercontinental (VITTE, 2003).

Considerando as obras e estruturas que um complexo portuário necessita, além do atrativo populacional, devido à geração de empregos que este empreendimento proporciona na região, a pressão sobre os recursos naturais costeiros é muito intensa (SILVA; CANEPARO, 2017).

O problema se dá pelo conflito entre o aspecto econômico e o ambiental. Uma vez que a gestão ambiental foi implementada tardiamente nos portos brasileiros, a demanda pelo aumento das infraestruturas portuárias só aumenta, mas se depara com a falta de regularidade ambiental (CUNHA, 2006).

Os portos de Paranaguá e Antonina são os principais portos do Paraná, ambos de suma importância econômica para o estado, administrados pela empresa pública Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina (APPA) (MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES, PORTOS E AVIAÇÃO CIVIL; UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA; LABORATÓRIO DE TRANSPORTES E LOGÍSTICA, 2018). As exportações feitas pelos referidos portos foram responsáveis por 11,7% do PIB do estado, no ano de 2009, superando até os resultados nacionais, onde a mesma atividade correspondeu a 9,7% do PIB nacional (SUZUKI JÚNIOR, 2010).

Conforme os relatórios de gestão, ano a ano os portos do Paraná vem batendo recordes e apresentando melhores resultados em relação a movimentação de cargas (PORTOS DO PARANÁ, 2022a). Em 2019 os portos tiveram marcas históricas, movimentaram 53.203.775 toneladas e exportaram 33,3 milhões de toneladas dos mais variados produtos. Em 2020, ambas as marcas foram batidas, movimentando 57.339.307 toneladas de cargas. Novamente, em 2021, nova marca histórica em movimentação de cargas foi batida, sendo 57.520.122 toneladas, 0,3% a mais que 2020.

A medida que a demanda dos portos aumenta, seja para importação ou exportação, a necessidade de manutenções, infraestruturas e ampliações também aumentam. Sendo assim, deve-se considerar o potencial de impacto ambiental e de alterar os padrões de uso da terra dos referidos portos.

Através de técnicas de geoprocessamento e produtos do sensoriamento remoto é possível caracterizar o uso da terra de uma área delimitada, conforme a variação entre a supressão e a expansão das classes de uso, sejam elas antrópicas ou naturais, dentro de uma série temporal (ALMEIDA *et al.*, 2018; SILVA; CANEPARO, 2017).

A análise da dinâmica do uso da terra, por meio de dados gerados pelo Projeto MapBiomas (2021) e processados no *Software* QGIS (2021), se apresenta de maneira eficaz e de baixo custo, uma vez que caracteriza a paisagem estudada por meio de mapas e dados quantitativos.

## **1.1 Objetivos**

Neste cenário, o objetivo do presente trabalho foi analisar o impacto ambiental da pressão antrópica em zona costeira, através da evolução das classes de uso da terra e as modificações das estruturas de paisagem, ocorridas entre o ano de 1985 a 2020, nos municípios de Antonina e Paranaguá, Paraná.

## **1.2 Justificativa**

Os municípios de Paranaguá e Antonina estão localizados na zona costeira do estado do Paraná. Esta região, assim como qualquer outra costa, é uma área de transição ecológica e de grande vulnerabilidade ambiental (PRATES; GONÇALVES; ROSA, 2012).

Neles localiza-se o Complexo Portuário do Paraná, formado pelo porto de Paranaguá, um dos maiores portos graneleiros da América Latina, e pelo porto de Antonina, o qual tem seu desempenho reduzido atualmente, mas em um contexto histórico já esteve entre os portos mais importantes do país (EMPRESA BRASILEIRA DE AGROPECUÁRIA, 2021; SILVA; SILVEIRA, 2015).

As demandas de um complexo portuário têm elevado potencial de causar impacto ambiental na zona costeira, uma vez que sua infraestrutura necessita realizar

intervenções no meio, seja por conta do acesso aquaviário ou terrestre, ou por conta das instalações portuárias em si (BRASIL, 2015).

Daunt (2019) aponta as políticas econômicas nacionais, estaduais, regionais e locais, a migração por mão de obra, a periferização, e as políticas ambientais como os principais fatores de alteração de paisagem do Litoral Norte de São Paulo – PR.

Sendo assim, analisar os impactos ambientais que os municípios de Paranaguá e Antonina vem sofrendo devido às atividades portuárias e a expansão urbana, se apresenta de maneira muito relevante ao considerar a importância ambiental e econômica dos municípios. O presente trabalho poderá contribuir positivamente para o planejamento e a gestão ambiental, além de futuras tomadas de decisão.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

A presente revisão de leitura traz uma síntese dos principais aspectos abordados no presente trabalho, como a definição de zona costeira, seu processo de ocupação e os impactos ambientais dados pela mudança de paisagem.

### 2.1 Zonas costeiras

Conforme Prates, Gonçalves e Rosa (2012) define, a zona costeira é uma área de transição, entre o ecossistema terrestre e marítimo, de elevada complexidade e relevância ecológica.

Moraes (2007) descreve a zona costeira como um mosaico de ecossistemas, dados pelo elevado valor ambiental, como mangues, restingas, dunas, estuários e recifes de corais. Entretanto, este autor ainda cita que não é tão simples delimitar esta área, dentre diversas perspectivas, fatores como divisões político administrativas e padrões predominantes de uso do solo auxiliam a definir a mesma.

Lins de Barros e Milanés (2020) também consideram complexo definir e delimitar a faixa terrestre e marítima da zona costeira, tendo em vista a complexa dinâmica e variedade dos ecossistemas presentes, fato que desafia as tomadas de decisão a gestão da área.

De maneira legal, a definição de zona costeira se dá como o espaço geográfico de interação entre ar, mar e terra (BRASIL, 1988). Conforme o Decreto Federal nº 5.300/2004 (BRASIL, 2004), a zona costeira estende-se por uma faixa marítima, e outra terrestre, abrangendo doze milhas náuticas, a partir das linhas de base, e municípios que sofrem influência direta dos fenômenos ocorrentes na zona costeira, respectivamente.

As zonas costeiras desempenham diversas funções ecológicas, tais como a manutenção e proteção da biodiversidade, a prevenção e mitigação de problemas ambientais, como inundações, erosões e tempestades, além da reciclagem de nutrientes e substâncias poluidoras (PRATES; GONÇALVES; ROSA, 2012).

Além das funções ecossistêmicas, deve-se considerar o interesse socioeconômico pelas zonas costeiras, como a especulação imobiliária, a exploração turística e o comércio mundial (ANDRADE, 2008; VITTE, 2003).

## 2.2 A ocupação das zonas costeiras e os portos brasileiros

O início da atividade portuária no país está diretamente relacionada com a ocupação e exploração do território brasileiro, uma vez que a ocupação e o povoamento colonial ocorreram através da zona costeira (SOUZA; GRANATO, 2017; VITTE, 2003).

O Brasil adentra no sistema econômico liberal internacional em 1808, quando foi determinado por D. João VI a abertura dos portos brasileiros para as Nações Amigas, o qual tinha como principal objetivo facilitar a extração e o comércio de madeiras, especiarias, ouro, produtos manufaturados e o tráfego de escravos (ISOTTON, 2009; SOUZA; GRANATO, 2017; ALMEIDA, 2011).

A zona costeira brasileira possui 8,5 mil km de extensão, cuja qual abriga cerca de 25% da população, apresenta uma densidade demográfica de 90 hab/km<sup>2</sup>, quase cinco vezes maior que a média nacional (BRASIL, 2005). Considerando que 80% da população brasileira vive a até 200 km do mar, conflitos socioambientais e de ocupação são cada vez mais severos e frequentes (BRASIL, 2005).

Conforme dados do Ministério da Infraestrutura (BRASIL, 2020), existem 36 portos públicos organizados no país, sendo 19 delegados e 17 administrados por Companhias Docas, além de diversos outros portos fluviais e privados.

Almeida (2011) e Paraná (2016) apontam problemas portuários semelhantes em seus trabalhos, como assoreamento, dificuldade de acesso tanto marinho, quanto terrestre e a dificuldade para atracagem, por exemplo. Entretanto, para solucionar as questões pontuadas pelos autores, serão necessárias atividades com potenciais de impacto ambiental, como alargamento, duplicação ou construção de novas rodovias de acesso, dragagem e ampliação das vias de atracagem, embarque e desembarque, por exemplo (ALMEIDA, 2011; PARANÁ, 2016).

### 2.2.1 Portos do Paraná

Em um contexto histórico, o desenvolvimento das cidades de Paranaguá e Antonina estão diretamente relacionados à sua localização geográfica, mais especificamente, aos portos. Conforme relatos, em meados do século XVI, ambos os municípios já possuíam instalações para fins portuários (NEU, 2009; MIQUILINI; LINS, 2019).

Conforme Silva e Silveira (2015), havia uma disputa econômica entre Paranaguá e Antonina por conta das questões portuárias. Antonina tornou-se um porto em 1858 e pouco tempo depois, no início do século XIX já ocupava o 4º lugar dentre os portos brasileiros, tendo em vista o volume de cargas movimentadas.

Atualmente, a baía de Antonina sofre com problemas de intenso assoreamento, conseqüente de processos naturais de drenagem e de impactos antrópicos, acarretando por dificultar das atividades portuárias no referido município (RUTYNA, *et al.*, 2021).

Segundo EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (2021), o início das atividades portuárias em Paranaguá ocorreu no ano de 1872, sob administração particular, no antigo atracadouro. Somente em 1935 foi inaugurado o Porto de Paranaguá, sob administração do Governo do Paraná. Desde então diversas obras de ampliação foram feitas, tornando este um dos maiores e mais importantes portos da América Latina.

Atualmente, o município de Paranaguá é o mais populoso do litoral paranaense, além de ser responsável por aproximadamente 80% do PIB da região, uma vez que abriga o principal porto do estado (AGUASPARANÁ, 2019).

### **2.3 Impactos ambientais e as mudanças no uso da terra**

Brasil (2015) aponta o processo de desenvolvimento econômico nas zonas costeiras, como as atividades industriais, portuárias, petrolíferas, de recreação, turismo e a implantação de empreendimentos de grande porte, responsável por intensas transformações no uso e ocupação do solo e do mar.

Dentre diversos impactos ambientais que a zona costeira sofre, suas principais vulnerabilidades estão ligadas à perda intensiva de vegetação, erosão e perda de solo, modificações na morfologia da costa e a qualidade dos corpos hídricos (BRASIL, 2015).

A ocupação regular de uma área envolve um planejamento urbano, como acessibilidade, regularização fundiária, prevenção de riscos, habitação, saneamento e mobilidade urbana (BRASIL, 2015). Entretanto, ocupação desenfreada e muitas vezes irregular tem impactado diretamente a dinâmica do ecossistema costeiro, até mesmo de maneira irreversível (ANDRADE, 2008).

Os impactos que um município sofre ao sediar um complexo portuário tem vertentes positivas e negativas, Rosa (2019) apresenta o desenvolvimento econômico em contrapartida à ocupação desordenada sem a devida infraestrutura.

Freitas *et al.* (2021) identificou como principais fatores de alteração de paisagem em Paranaguá-PR, município costeiro e portuário, o ciclo econômico do setor portuário, a migração, o crescimento populacional natural e o acesso às praias. A antropização, mais especificamente, a expansão da malha urbana e a abertura de estradas os principais aspectos ambientais agentes da supressão de vegetação.

Serra e Farias Filho (2019) apontam diversos impactos ambientais ocorrentes na zona costeira devido à elevada ocupação urbana, tais como residências de acomodações temporárias em áreas de preservação, despejo de efluentes in natura diretamente na orla da praia e a disposição inadequada de resíduos sólidos.

O Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), elaborado para ampliação do Porto de São Sebastião (CONSULTORIA, PLANEJAMENTO E ESTUDOS AMBIENTAIS, 2011), apontou 41 impactos ambientais negativos, causados direta ou indiretamente no meio físico, biótico e socioeconômico, durante as fases de planejamento, implantação e operação do empreendimento.

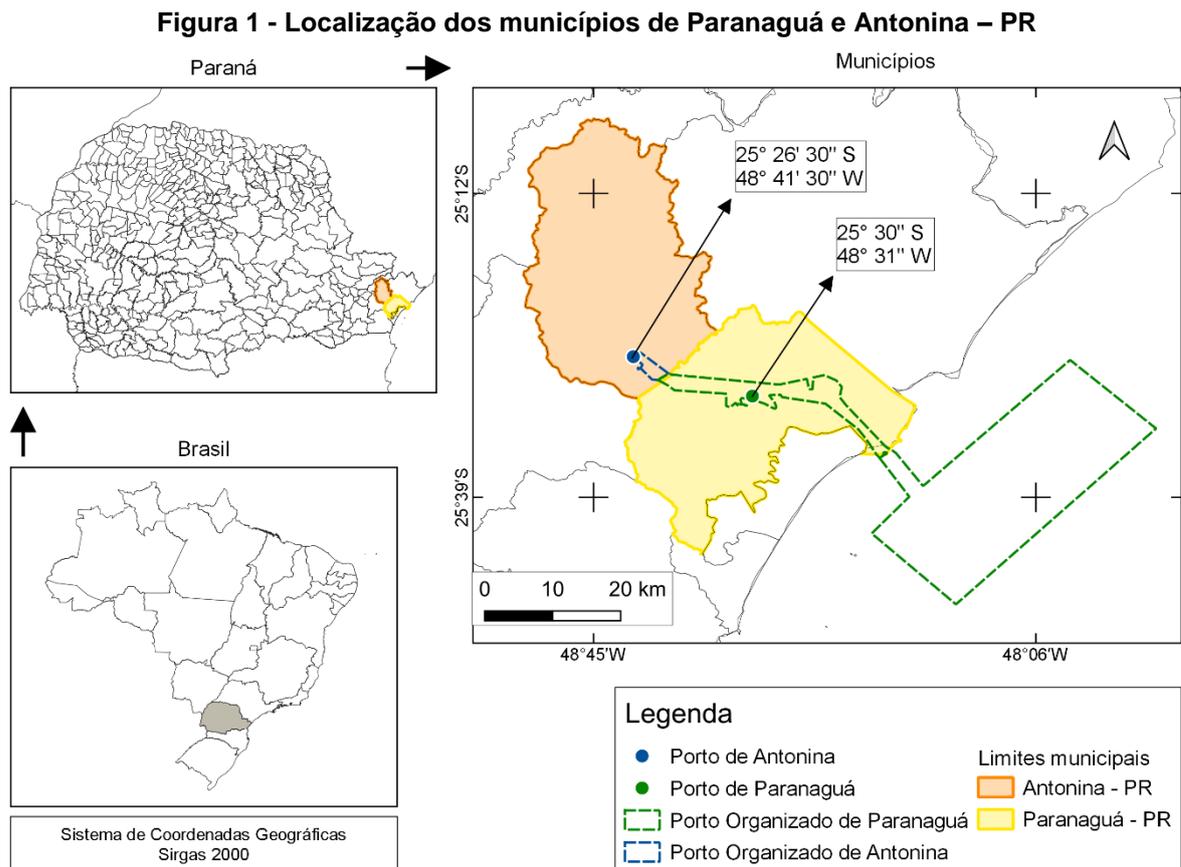
Dentre os diversos impactos identificados por CONSULTORIA, PLANEJAMENTO E ESTUDOS AMBIENTAIS (2011), com efeito relacionado às mudanças no uso da terra no meio físico, estão as alterações no regime de escoamento superficial, na dinâmica sedimentar da baía e na qualidade dos recursos hídricos e do solo.

Da mesma forma, o meio biótico é impactado com a supressão da vegetação, degradação da comunidade vegetal, perda de habitat para fauna terrestre, e a eliminação ou alteração de habitats aquáticos (CONSULTORIA, PLANEJAMENTO E ESTUDOS AMBIENTAIS, 2011).

Além das alterações na paisagem e no uso do solo, o meio socioeconômico sofre com a atração populacional e a demanda por habitações, dadas pela geração de empregos e alteração no sistema viário, sobrecarregado devido a movimentação de cargas (CONSULTORIA, PLANEJAMENTO E ESTUDOS AMBIENTAIS, 2011).

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho tem como objeto de estudo os municípios de Antonina e Paranaguá, situados na zona costeira do estado do Paraná (Figura 1). Os respectivos municípios abrigam o Complexo Portuário do Paraná, formado pelos portos de Paranaguá e Antonina.



Fonte: Autoria própria (2022)

Conforme a Lei nº 12.815/2013 (BRASIL, 2013), os portos possuem a denominada área do porto organizado, cuja qual compreende as instalações portuárias e a infraestrutura de proteção e de acesso ao porto organizado, onde a autoridade portuária detém o poder. As áreas de porto organizado dos portos de Paranaguá e Antonina compreendem parte do limite municipal dos respectivos, os quais analisados neste estudo.

O município de Paranaguá está localizado no litoral do Paraná, confrontando limite com Guaraqueçaba, Antonina, Morretes, Pontal do Paraná, Matinhos e Guaratuba, distante a aproximadamente 90 km da capital Curitiba, sua área territorial é de 826,431 km<sup>2</sup>, e conforme o último censo do IBGE, realizado em 2010, sua

população é de 140.469 habitantes (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2022a).

Também litorâneo, o município de Antonina, por sua vez, confronta com os limites de Guaraqueçaba, Campina Grande do Sul, Morretes e Paranaguá. Possui uma área territorial de 882,317 km<sup>2</sup>, e conforme o censo realizado pelo IBGE em 2010, apresenta 18.891 habitantes (IBGE, 2022b).

Ambos os municípios estudados fazem parte da Bacia Hidrográfica Litorânea, esta região apresenta características geomorfológicas compreendidas por escarpas e morros de serra, morros baixos e litorâneos e inundações e mangues, além de planície marítima, mais ocorrente no município de Paranaguá (PARANÁ, 2016; INSTITUTO ÁGUA E TERRA, 2022a).

A climática da região é caracterizada, conforme Köppen, como Cfa com manchas em Cfb (ALVARES, *et al.*, 2013). Sua vegetação é predominantemente formada pela Floresta Ombrófila Densa, variando de acordo com a altitude e a fitofisionomia entre Altomontana, Montana, Submontana e de Terras Baixas, além da ocorrência de manguezais e restingas (PARANÁ, 2016).

### **3.1 Tratamento e análise de dados de uso da terra**

A fim elaborar o banco de dados de uso da terra de Antonina e Paranaguá, inicialmente foi realizada a importação e o tratamento dos dados base, como os limites dos municípios, obtidos por meio do IBGE e as imagens de uso da terra, obtidas por meio do projeto Mapbiomas.

Considerando os dados base serem imagens raster, o banco de dados foi construído conforme informações de pixels, distribuídos respectivamente nos municípios de Antonina e Paranaguá. Ressalta-se que o projeto Mapbiomas possui coleções com informações de uso da terra a partir do ano de 1985. O presente trabalho utilizou a 6<sup>a</sup> coleção, cuja engloba os anos de 1985 a 2020. Tendo em vista a dinâmica da mudança de uso da terra, foram analisados os dados de 5 em 5 anos, sendo 1985, 1990, 1995, 2000, 2005, 2010, 2015 e 2020.

Desta forma, os limites municipais foram importados para o QGIS, reprojatados ao sistema de coordenadas EPSG 4326, e convertidos em formato shapefile. Sequencialmente, feito o download dos dados de uso da terra através do *Google Earth Engine*, os quais foram recortados conforme o limite dos respectivos municípios.

Os dados de uso da terra foram importados para o QGIS e reprojutados ao Sistema de Referência de Coordenadas (SRC) de Projeção Cônica Equivalente de Albers. Conforme INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (2019), esta projeção é a mais indicada para o fim do presente estudo, uma vez que a área delimitada mantém constante correspondência com a superfície da Terra.

Posteriormente, os pixels foram reclassificados, implementando um padrão de cores e legendas, conforme as respectivas classes de uso da terra, de acordo com o que é proposto pelo Projeto Mapbiomas (2021) (Quadro 1).

**Quadro 1 - Classes de uso da terra**

<b>Legenda</b>	<b>Classificação</b>
Formação Florestal	Natural
Mangue	Natural
Silvicultura	Antrópico
Campo Alagado e Área Pantanosa	Natural
Outras Formações não Florestais	Natural
Pastagem	Antrópico
Mosaico de Agricultura e Pastagem	Antrópico
Praia, Duna e Areal	Natural
Área Urbanizada	Antrópico
Outras Áreas não Vegetadas	Antrópico
Afloramento Rochoso	Natural
Apicum	Natural
Rio, Lago e Oceano	Água
Soja	Antrópico
Arroz	Antrópico
Outras Lavouras Temporárias	Antrópico
Restinga Arborizada	Natural

**Fonte: Projeto Mapbiomas (2021)**

A fim de caracterizar as estruturas de paisagem dos municípios, foi utilizado o *plugin* LECOS (*Landscape Ecology Statistics*), instalado no QGIS (2021). Esta ferramenta permitiu calcular estatísticas de paisagem através das imagens raster anuais, gerando informações quantitativas sobre a estrutura da paisagem e a fragmentação.

Os dados de mudanças de uso da terra foram obtidos através do *plugin* SCP (*Semi-Automatic Classification Plugin*), o qual cruza as informações de uso da terra e aponta a alteração ou não de classe de uso da terra. Desta forma, é possível observar qual classe ocorria no respectivo pixel e qual classe passou a ocorrer. Tais mudanças

foram classificadas como natural, antrópica, reflorestamento, desflorestamento e água (Quadro 2).

**Quadro 2 - Classificação de alterações de paisagem**

<b>Mudança de paisagem</b>	<b>Classificação</b>
Natural > natural	Natural
Natural > antrópico	Desflorestamento
Natural > Água	Desflorestamento
Antrópico > antrópico	Antrópico
Antrópico > natural	Reflorestamento
Água > natural	Reflorestamento
Antrópico > água	Água
Água > Antrópico	Antrópico

**Fonte: A autoria própria (2022)**

Foram classificadas como mudanças naturais, as alterações que ocorreram entre diferentes classes naturais. Da mesma forma, classificado como mudança antrópica as alterações entre diferentes classes de origem antrópica.

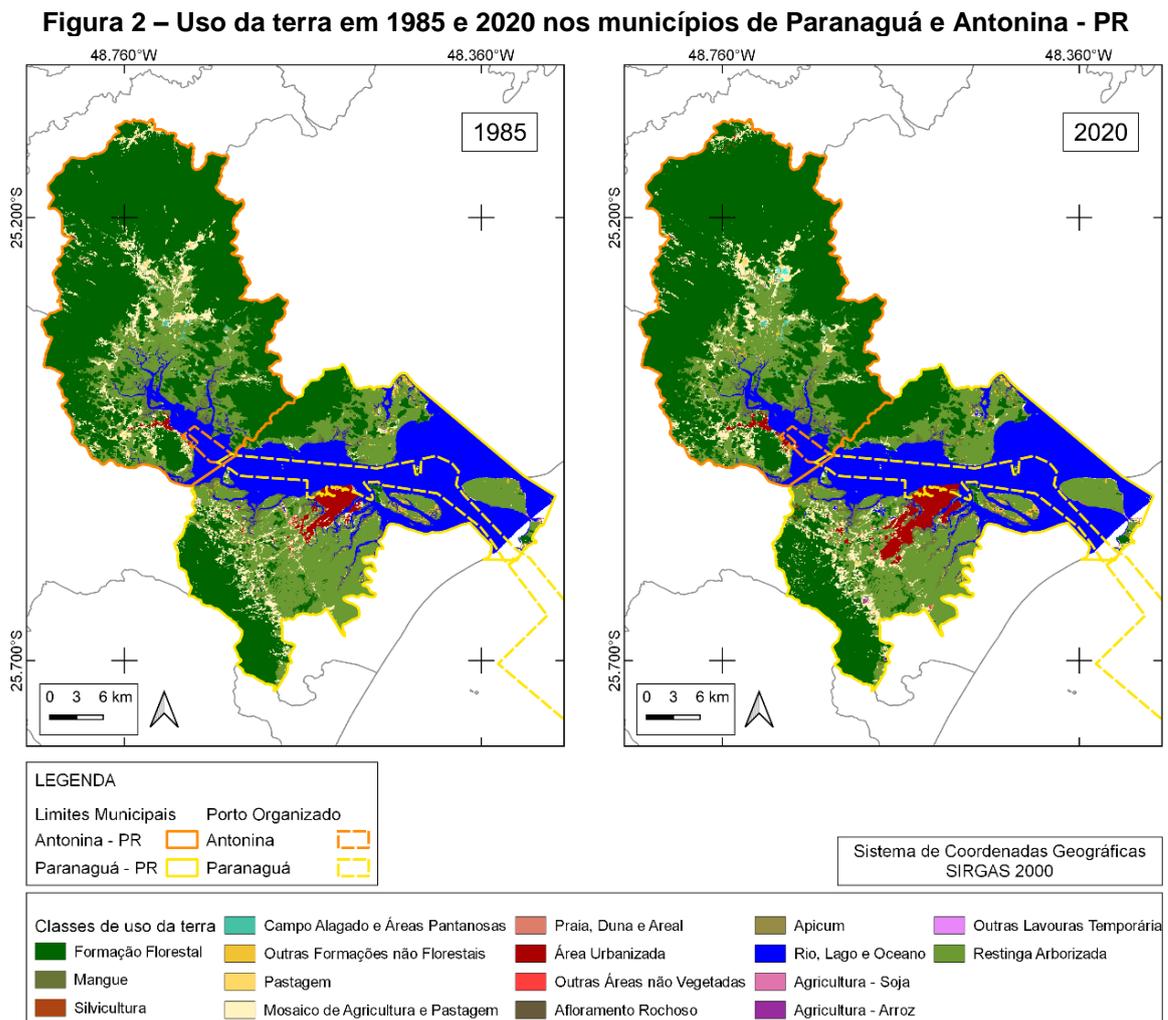
Denominada como “desflorestamento”, qualquer alteração em área que deixou de ser ocupada por uma classe natural. Assim como denominadas de “reflorestamento”, as alterações em áreas que passaram a ser ocupadas por classes naturais. Ademais, denominadas como “água” alterações de áreas antrópicas para água.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Por meio da construção da base de dados de uso da terra dos municípios de Paranaguá e Antonina, foi possível elaborar mapas, tabelas e gráficos que ilustram as informações quantitativas da evolução da paisagem dos municípios dentro do período analisado.

### 4.1 Evolução de uso e ocupação da terra

Conforme o mapa de uso da terra elaborado (Figura 2), é possível analisar a distribuição e a evolução das classes, entre 1985 a 2020. Notoriamente, em ambos os municípios ocorre predominantemente as classes naturais. Em Antonina, de 1985 a 2020, as classes naturais ocupavam 87,22% do território e passaram a ocupar 87,95%. Enquanto em Paranaguá, em 1985, 57,66% do território era ocupado por classes naturais, regredindo para 56,33% em 2020.



Fonte: Autoria própria (2022)

Em Antonina estão distribuídas 16 diferentes classes de uso da terra, as áreas definidas pelo cultivo de arroz e soja ocorreram a partir de 2010 (Tabela 1). A classe Outras Formações Não Florestais, sendo ela natural, caracterizada por vegetação herbácea e gramínea, mesmo que não esteja entre as mais frequentes no município, apresentou um elevado desenvolvimento, com aumento de 350% da sua área dentro do período analisado.

**Tabela 1 - Área de ocupação das classes de uso da terra em Antonina-PR**

Classe de uso da terra	Área ocupada (Km <sup>2</sup> )							
	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020
Formação Florestal	598.17	595.00	599.85	601.23	602.01	604.15	606.45	603.31
Mangue	18.94	18.28	17.03	20.82	20.83	19.78	19.89	20.37
Silvicultura	0.01	0.02	0.02	-	-	0.01	0.14	0.68
Campo Alagado e Área Pantanosa	2.26	2.11	2.11	2.06	2.35	2.01	2.28	3.09
Outras Formações não Florestais	0.60	0.49	0.55	1.41	1.63	0.94	1.85	2.11
Pastagem	4.55	11.95	12.64	12.06	9.30	9.96	8.89	3.95
Mosaico de Agricultura e Pastagem	58.06	61.61	54.15	58.48	55.67	52.82	46.39	51.23
Área Urbanizada	2.52	2.90	3.72	4.10	4.24	4.33	4.51	4.60
Outras Áreas não Vegetadas	0.13	0.06	0.08	0.14	0.15	0.12	0.15	0.35
Afloramento Rochoso	0.59	0.51	0.54	0.50	0.58	0.56	0.58	0.56
Apicum	0.27	0.40	0.16	0.21	0.22	0.31	0.30	0.26
Rio, Lago e Oceano	47.36	48.82	49.06	47.48	46.48	46.14	44.79	44.65
Soja	-	-	-	-	-	0.01	0.01	0.01
Arroz	-	-	-	-	-	0.12	0.46	0.72
Outras Lavouras Temporárias	0.12	0.70	2.18	0.72	0.29	0.47	0.63	0.11
Restinga Arborizada	148.73	139.45	140.22	133.09	138.54	140.57	144.99	146.28
Total	882.31	882.31	882.31	882.31	882.31	882.31	882.31	882.31

**Fonte: Autoria própria (2022)**

A alteração de paisagem não somente afeta o meio biótico, como também o meio físico. A pressão antrópica dada pela expansão urbana afetou os mananciais de abastecimento de Antonina, mesmo sem haver crescimento populacional, fazendo-se necessário a abertura de um novo ponto de captação para atender a população municipal (ANTUNES *et al.*, 2019).

Em Paranaguá, cerca de 35% da área do município é compreendida pela classe Rio Lago e Oceano, sendo esta a classe mais ocorrente (Tabela 2). Em ambos os municípios houve o desenvolvimento da área urbanizada, em Antonina cresceu 82% e em Paranaguá 70%.

**Tabela 2 - Área de ocupação das classes de uso da terra no município de Paranaguá- PR**

Classe de uso da terra	Área ocupada (Km <sup>2</sup> )							
	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020
Formação Florestal	177.39	176.1 0	178.4 3	179.3 8	180.3 3	180.2 5	178.3 0	179.25
Mangue	29.01	30.77	31.63	34.73	36.46	35.30	35.33	34.42
Silvicultura	-	0.50	0.64	0.05	0.30	0.28	0.46	0.53
Campo Alagado e Área Pantanosa	0.25	0.19	0.23	0.18	0.23	0.17	0.17	0.26
Outras Formações não Florestais	8.26	6.18	6.41	7.84	8.38	8.06	8.75	8.71
Pastagem	0.87	2.74	2.97	4.27	3.65	3.74	4.18	1.49
Mosaico de Agricultura e Pastagem	37.11	39.34	35.26	35.36	33.34	36.81	37.87	38.68
Praia, Duna e Areal	0.58	0.45	0.37	0.26	0.20	0.32	0.34	0.38
Área Urbanizada	19.33	22.01	26.35	29.24	30.69	31.22	31.99	32.79
Outras Áreas não Vegetadas	2.01	0.92	0.94	1.05	0.80	0.73	1.05	1.62
Afloramento Rochoso	0.11	0.07	0.08	0.07	0.09	0.08	0.09	0.10
Apicum	0.94	0.77	0.75	0.59	1.11	1.10	0.69	0.67
Rio, Lago e Oceano	285.39	287.4 2	288.6 1	285.6 9	285.1 0	283.4 0	281.2 9	280.84
Soja	-	-	-	-	0.02	-	-	0.00
Arroz	-	-	-	-	-	0.06	0.11	0.25
Outras Lavouras Temporárias	0.73	1.49	0.85	0.91	0.33	0.59	0.63	0.10
Restinga Arborizada	253.93	246.9 6	242.3 7	236.2 7	234.8 8	233.7 7	234.6 6	235.82
Total	815.91	815.9 1	815.9 1	815.9 0	815.9 1	815.9 0	815.9 0	815.90

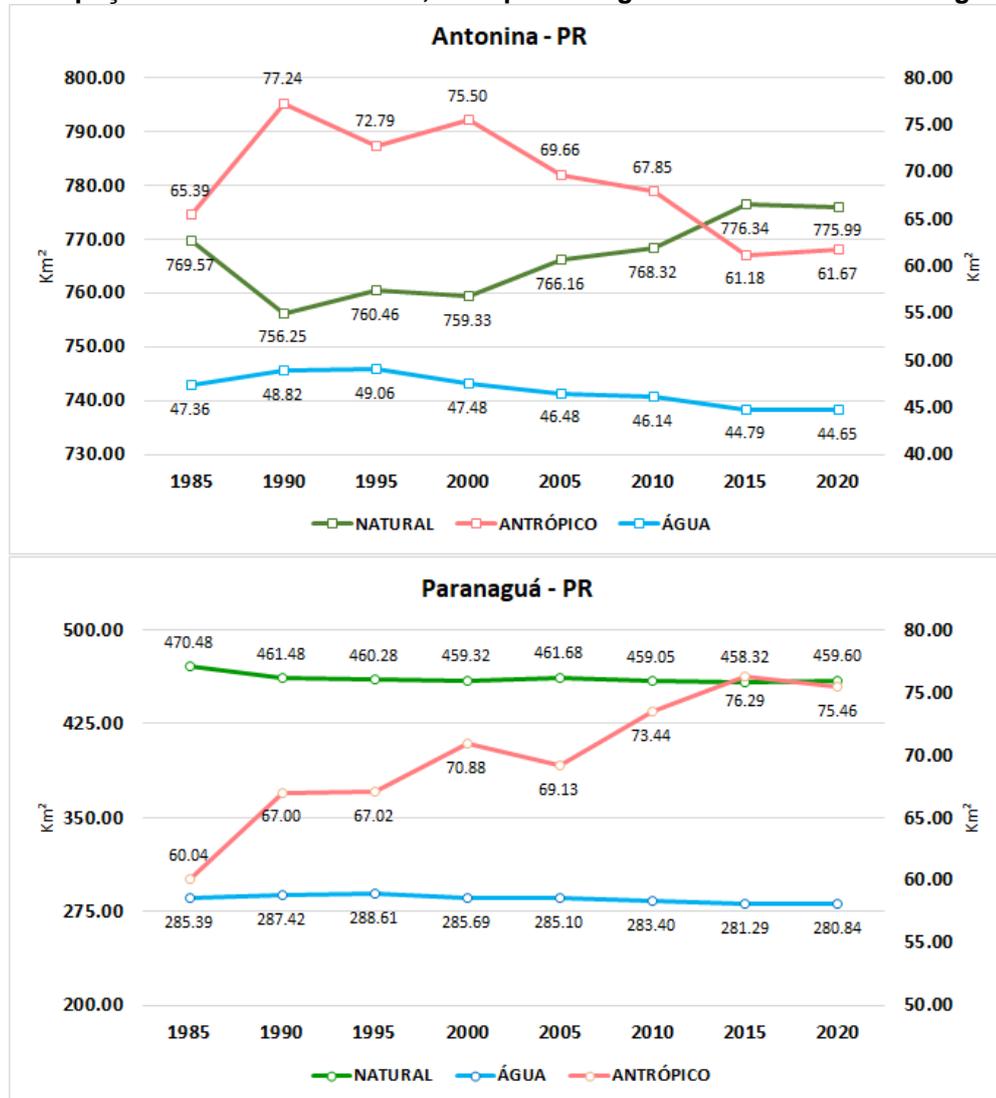
Fonte: Autoria própria (2022)

Freitas *et al.*, (2021) analisaram a alteração de paisagem, especificamente na Comunidade Rio da Vaca, em Paranaguá-PR, sendo uma área de drenagem, de aproximadamente 2,5 km<sup>2</sup>, entre os anos de 2013 e 2019. Freitas *et al.* (2021) relataram a perda de 17% de floresta nativa dentro da área analisada, cuja transformada em área com edificações ou de uso geral, onde desenvolvidas atividades de subsistência.

Ao somar as áreas de origem natural, antrópica e hídrica (Figura 3), entre 1985 a 2020, nota-se uma flutuação na ocorrência das classes naturais e antrópicas. Em Antonina, as áreas naturais apresentam crescimento, enquanto áreas antrópicas

estão em queda. Já no município de Paranaguá, as áreas antrópicas cresceram 15,42 km<sup>2</sup> dentro do período analisado, enquanto as áreas naturais diminuíram 10,87 km<sup>2</sup>.

**Figura 3 - Ocupação das classes naturais, antrópicas e água em Antonina e Paranaguá-PR**



Fonte: Autoria própria (2022)

Antonina alcançou a maior distribuição de classes naturais (776,34 km<sup>2</sup>) em 2015, assim como a menor distribuição de classes antrópica (61,18 km<sup>2</sup>). Contrariamente, Paranaguá obteve neste mesmo ano, a menor ocorrência natural (458,32 km<sup>2</sup>) e a maior ocorrência antrópica (76,29 km<sup>2</sup>).

Em ambos os municípios, o maior crescimento da área antrópica ocorreu do ano de 1985 a 1990. Durante este período, a pastagem aumentou 7,4 km<sup>2</sup> em Antonina, já em Paranaguá este crescimento foi marcado pelas classes de pastagem,

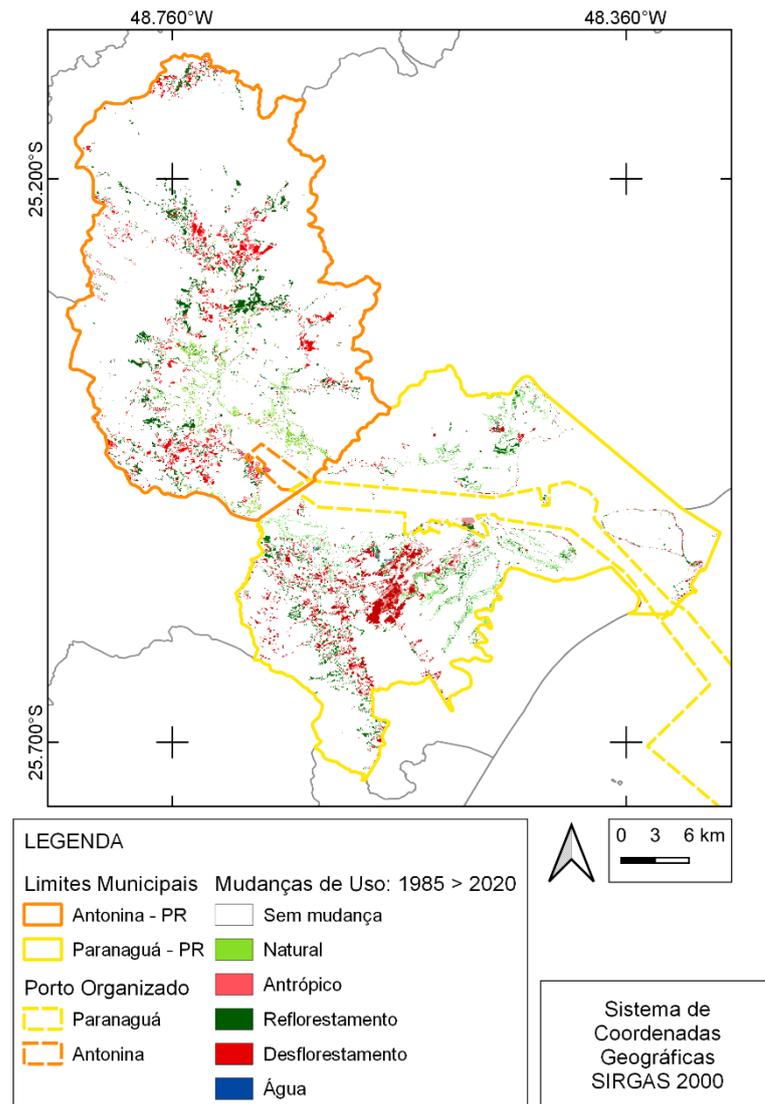
mosaico de agricultura e pastagem e área urbanizada que aumentaram 1,87 km<sup>2</sup>, 2,3 km<sup>2</sup> e 2,68 km<sup>2</sup>, respectivamente.

O estudo desenvolvido por Almeida *et al.* (2022), relataram a transformação de áreas de formação florestal para áreas de pastagem, causando severa pressão em bacia hidrográfica, além da vulnerabilidade dos ecossistemas dado pela fragmentação da formação florestal, devido à expansão das classes antrópicas.

## **4.2 Alterações de paisagem**

A alteração de paisagem é definida pela mudança de classe de uso da terra predominante no respectivo pixel da imagem (Figura 4). Sendo assim, ao relacionar os dados de 1985 e 2020, 41% das alterações que ocorreram em Antonina foram de reflorestamento, áreas que em 1985 eram abrangidas por classes antrópicas ou hídricas e em 2020 passaram a ser naturais.

**Figura 4 - Alteração de paisagem entre 1985 e 2020 em Antonina e Paranaguá-PR**



**Fonte: Autoria própria (2022)**

No município de Paranaguá prevaleceu as alterações caracterizadas pelo desflorestamento (40%), áreas abrangidas por classes naturais, passaram a ser ocupadas por classes antrópicas. Conforme descreve o Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado de Paranaguá (FUNDAÇÃO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, 2007), a expansão urbana do município é marcada pela ocupação irregular, através o desacato à legislação de ordenamento de uso do solo (PARANAGUÁ, 2007), acarretando em ocupações em áreas naturais e de alta fragilidade.

Um fator que ocorre em ambos municípios é a flutuação da paisagem. Ao quantificar a área alterada de 1985 a 2020, são encontrados valores diferentes quando

somada as áreas de alteração a cada 5 anos, de modo que tais alterações não foram permanentes (Tabela 3 e 4).

**Tabela 3 - Alterações de paisagem em Antonina-PR entre 1985 a 2020**

Alteração	Área ocupada ( Km <sup>2</sup> )							1985>2020
	1985>1990	1990>1995	1995>2000	2000>2005	2005>2010	2010>2015	2015>2020	
Sem mudança	836.32	842.81	843.61	849.58	851.92	849.37	854.84	816.30
Natural	6.36	6.27	7.11	5.34	5.46	6.57	4.48	9.80
Antrópico	10.07	10.11	11.08	9.58	7.04	7.66	7.20	7.96
Desflorestamento	21.40	9.42	10.80	5.47	7.85	5.32	8.07	20.90
Reflorestamento	8.08	13.63	9.68	12.31	10.01	13.33	7.70	27.32
Água	0.08	0.07	0.03	0.02	0.02	0.06	0.02	0.03
Total	882.31	882.31	882.31	882.31	882.31	882.31	882.31	882.31

Fonte: Autoria própria (2022)

**Tabela 4 - Alterações de paisagem em Paranaguá-PR entre 1985 a 2020**

Alteração	Área ocupada ( Km <sup>2</sup> )							1985>2020
	1985>1990	1990>1995	1995>2000	2000>2005	2005>2010	2010>2015	2015>2020	
Sem mudança	776.76	778.90	782.00	790.24	793.51	784.83	790.92	743.10
Natural	8.83	7.25	7.23	6.17	5.59	6.70	4.90	14.08
Antrópico	6.90	7.83	7.63	5.44	3.20	5.44	5.98	10.55
Desflorestamento	15.88	11.17	9.73	5.56	7.25	9.58	6.23	29.12
Reflorestamento	6.88	9.96	8.77	7.92	6.19	8.85	7.50	18.25
Água	0.66	0.78	0.53	0.57	0.16	0.49	0.36	0.80
Total	815.90	815.90	815.90	815.90	815.90	815.89	815.89	815.90

Fonte: Autoria própria (2022)

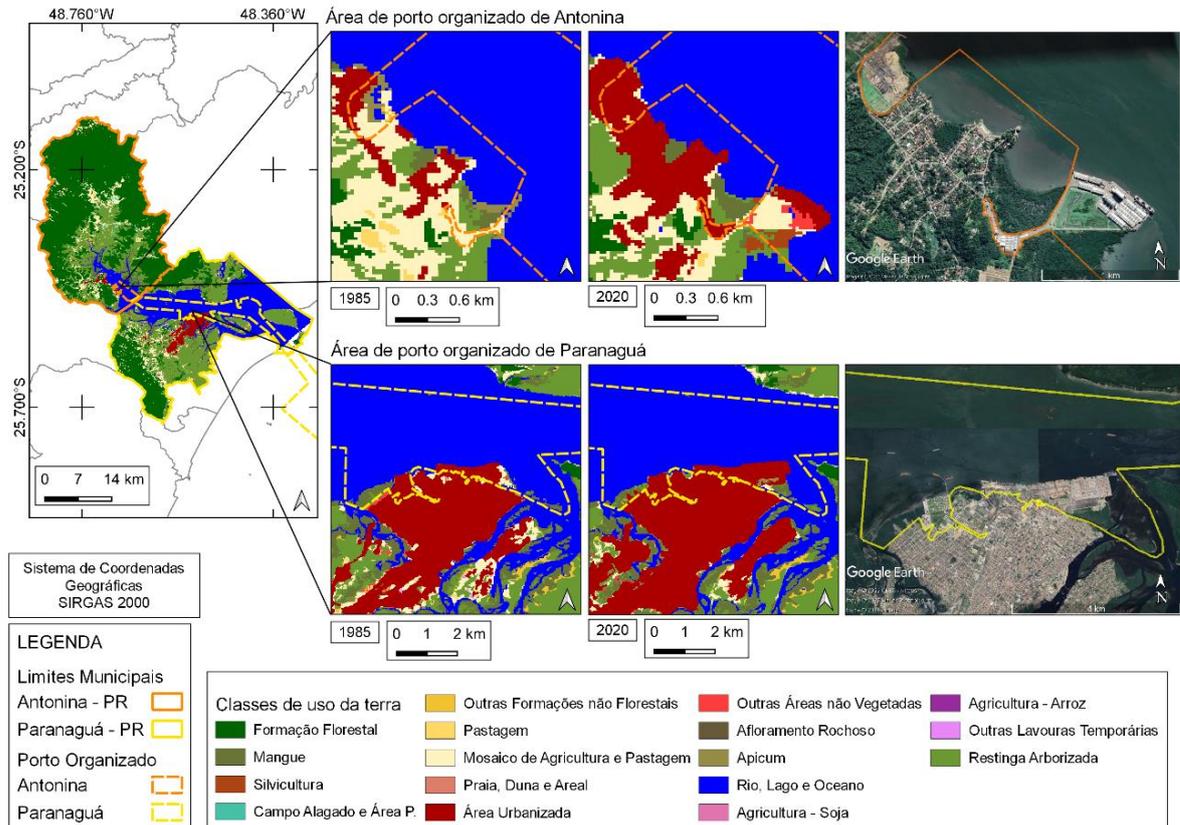
A área de desflorestamento em Paranaguá, entre 1985 a 1990, foi a maior alteração ocorrida dentre todo período analisado. Entre os anos 80 e 90 a expansão da malha urbana foi caracterizada pela abertura de loteamentos, principalmente irregulares. Época qual também foi intensificada ocupação em áreas naturais, como áreas de preservação permanente, mangues e margens de rios (FUNDAÇÃO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, 2007).

Da mesma forma, Freitas *et al.*, (2021) identificou a supressão de cobertura vegetal dentre os anos de 1952 a 1996, em Paranaguá, decorrente da expansão urbana, além da abertura de estradas e loteamentos.

Embora os limites dos portos organizados estarem predominantemente em área hídrica, com o desenvolvimento das estruturas portuárias foi possível notar as

alterações de paisagem causadas no ambiente, dados pela ampliação de cais, novos terminais, dentre outras benfeitorias portuárias (PORTOS DO PARANÁ, 2022b) (Figura 5).

**Figura 5 - Alterações de paisagem em área de Porto Organizado em Antonina e Paranaguá-PR**



Bases cartográficas: GOOGLE EARTH (2022)  
 Fonte: Autoria própria (2022)

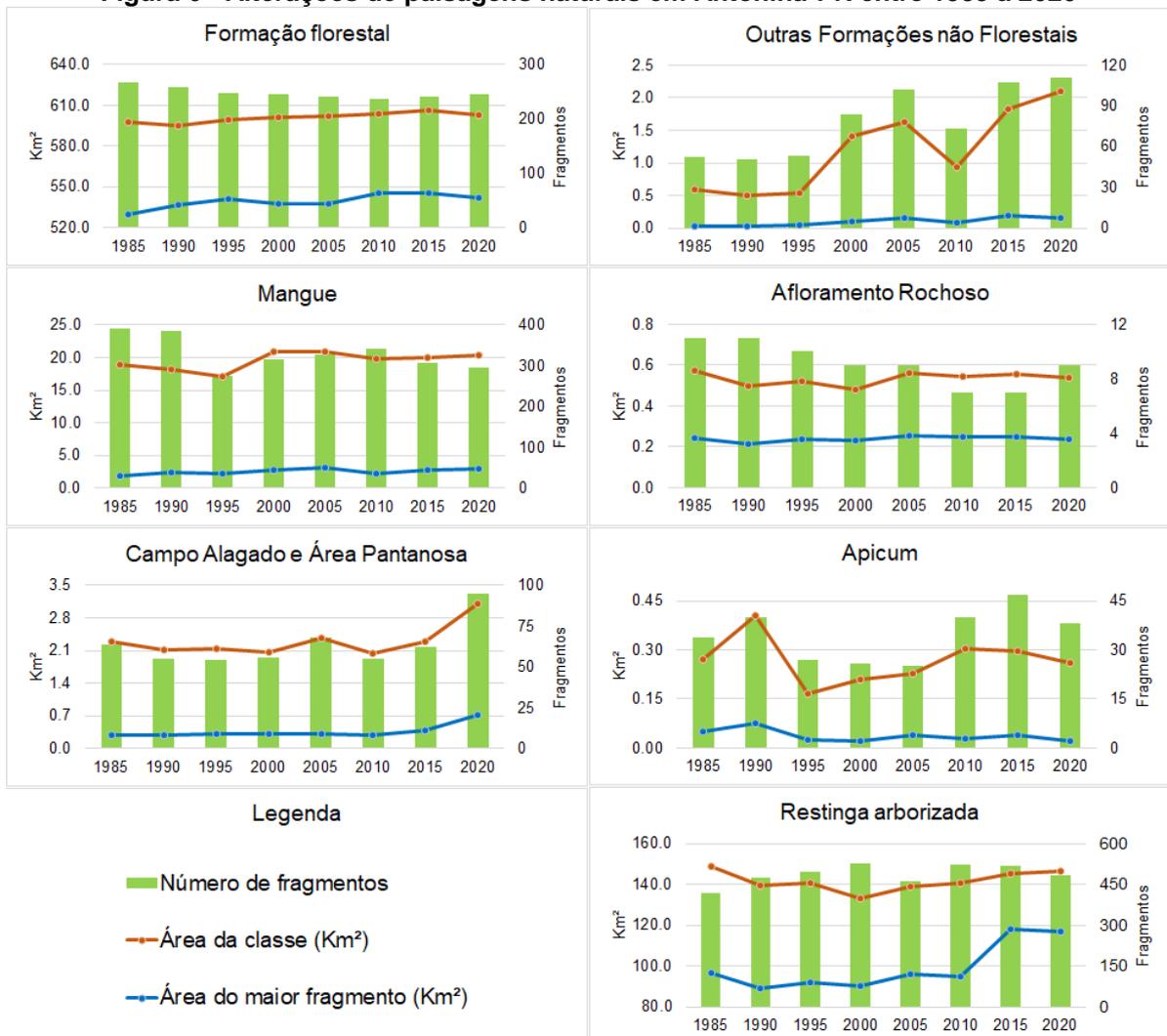
Os impactos ambientais oriundos das atividades portuárias são minimamente mensurados através de mudanças de paisagem, uma vez que estão ligados a outros fatores, e não especificamente à paisagem.

Conforme o Planejamento Estratégico da Infraestrutura Marítima (PORTOS DO PARANÁ, 2022c) dentre 1999 a 2016 foi dragado mais de 31 milhões de metros cúbicos de sedimentos para manutenção e viabilização dos canais acesso das embarcações aos portos de Paranaguá e Antonina. A quantidade de material dragado está diretamente ligada ao assoreamento em todo complexo estuário, sendo este um exemplo de impacto ambiental sofrido na área de estudo dificilmente identificado através da análise do presente estudo.

### 4.3 Fragmentação de classes naturais

Em Antonina ocorreram 7 classes, caracterizadas como naturais, sendo a Formação florestal, seguida da restinga arborizada, mangue, campo alagado e área pantanosa, outras formações não florestais, afloramento rochoso e apicum (Figura 6). Ao analisar as estruturas destas paisagens, nota-se que as áreas de mangue e restinga arborizada são as áreas com maior quantidade de fragmentos ainda que não sejam a classe que maior ocupa do município. As áreas de afloramento rochoso e apicum apresentam a menor quantidade de fragmentos, tendo em vista que são áreas de menor ocorrência no município.

**Figura 6 - Alterações de paisagens naturais em Antonina-PR entre 1985 a 2020**



Fonte: Autoria própria (2022)

As classes formação florestal e mangue, apresentaram uma queda na quantidade de fragmentos, um aumento na área de ocorrência da classe e na área do

maior fragmento. Comportamento este que pode caracterizar a unificação dos fragmentos e a diminuição do efeito de borda.

As áreas compreendidas por Campo Alagado e Área Pantanosa e outras formações não florestais apresentaram aumento na quantidade de fragmentos, acompanhado do crescimento da área da classe e área do maior fragmento. Outras Formações Não Florestais evoluiu de 0,6 km<sup>2</sup>, com 52 fragmentos, sendo o maior com área de 0,04 km<sup>2</sup> para uma área total de 2,1 km<sup>2</sup>, com 111 fragmentos, onde o maior com área de 0,162 km<sup>2</sup>. Da mesma forma Campo Alagado e Área Pantanosa evoluiu de 2,285 km<sup>2</sup>, com 64 fragmentos, onde o maior com uma área de 0,296 km<sup>2</sup> para uma área total de 3,11 km<sup>2</sup>, com 95 fragmentos, sendo o maior com uma área de 0.718 km<sup>2</sup>.

Diretamente relacionado ao fragmento está a fragilidade do mesmo. Maiores fragmentos tendem a ser mais resistentes à pressão antrópica quando comparado à um pequeno fragmento, e assim a vulnerabilidade de fauna e flora presente (DA COSTA, 2020).

Em Paranaguá ocorreram 8 classes naturais, sendo as mesmas que ocorrem em Antonina, acrescido da classe Praia, Duna e Areal (Figura 7). A Restinga Arborizada é a classe predominante assim como a que tem maior quantidade de fragmentos.

O município de Paranaguá possui 5 Unidades de Conservação de Proteção Integral, presentes inteiramente no município. Já Antonina possui 1 Unidade de Conservação de Uso Sustentável e 2 Unidades de Conservação de Proteção Integral, distribuídas junto à municípios limítrofes (INSTITUTO ÁGUA E TERRA, 2022b). As Unidades de Conservação (UC) são ferramentas que tendem a assegurar a preservação das áreas naturais.

**Figura 7 - Alterações de paisagens naturais em Paranaguá-PR entre 1985 a 2020**



Fonte: Autoria própria (2022)

Ao observar especificamente aos fragmentos de classes naturais, Antonina possuía 1238 fragmentos em 1985 alterou para 1279 em 2020, apresentando um aumento de 3% na quantidade de fragmentos. Já em Paranaguá haviam 1710 fragmentos de classes naturais em 1985 e diminuiu para 1690 fragmentos em 2020, sendo uma queda de 1%.

## 5 CONCLUSÃO

O presente estudo apontou o impacto direto da pressão antrópica nas paisagens naturais. Mesmo sendo áreas de estudo limítrofes, os parâmetros de mudanças de paisagem foram diferentes.

O município de Antonina é caracterizado predominante pelas classes de Formação Florestal (68%), Restinga Arborizada (16%) e Mosaico de Agricultura e Pastagem (6%). Dentro do período analisado as classes naturais cresceram, diminuindo a ocupação das classes antrópicas, conforme aponta as alterações de paisagem, 41% das mudanças foram de reflorestamento. Ressalta o crescimento da classe Área Urbanizada, em constante crescimento, que durante o período analisado expandiu 82%.

Em Paranaguá, o uso é predominante por classes naturais, sendo primeiramente a classe hídrica, Rio, Lago e Oceano (35%), Restinga Arborizada (29%) e Formação florestal (22%). A malha urbana no município expandiu constantemente durante o período analisado, totalizando cerca de 70% de crescimento. Entretanto, as alterações de paisagem apontam a supressão das classes naturais e o desenvolvimento das classes antrópicas, sendo 40% das alterações de paisagem classificadas como desflorestamento.

Apesar das consideráveis alterações de paisagem citadas acima, não houve expressiva alteração quanto às estruturas de paisagem, em ambos os municípios. Dentro do espaço temporal de 1985 a 2020, houve um aumento de 3% na quantidade de fragmentos naturais em Antonina e em Paranaguá uma queda de 1%.

Por fim, a caracterização de paisagem por meio de técnicas de sensoriamento remoto, e mais especificamente, por dados fornecidos pelo Projeto Mapbiomas, se apresenta de maneira extremamente eficaz na análise da variação temporal do uso da terra, podendo ser relevante para auxiliar em demais pesquisas, tomadas de decisão e na gestão ambiental.

## REFERÊNCIAS

- ÁGUASPARANÁ; COBRAPE. **Plano da Bacia Hidrográfica Litorânea**. Produto 05: Diagnóstico do Uso e Ocupação da Terra. 2019. 51 p. Disponível em: <http://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Comite-da-Bacia-Litoranea>. Acesso em 18 nov 2021.
- ALMEIDA, B. Z. S. **Principais Características e Problemas dos Portos do Brasil**. 2011. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnólogo em Construção Naval) – Universidade Estadual da Zona Oeste, Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: <http://www.uezo.rj.gov.br/tccs/capi/BrunoAlmeida.pdf>. Acesso em 18 nov 2021.
- ALMEIDA, D. N. O.; OLIVEIRA, L. M. M.; CANDEIAS, A. L. B.; BEZZERA, U. A.; LEITE, A. C. S. Uso e cobertura do solo utilizando geoprocessamento em municípios do Agreste de Pernambuco. **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, v.4, n.1. 058-068, 2018. Disponível em: <https://revistabrasileirademeioambiente.com/index.php/RVBMA/article/view/95>. Acesso em 30 out 2021.
- ALMEIDA, J. L.; BEZERRA, J. F. R.; DOS SANTOS, J. R. C.; MORAES, M. S.; LISBOA, G. S. Avaliação das mudanças no uso da terra da Bacia Hidrográfica do Rio Turiaçu na região amazônica maranhense. **Revista Brasileira de Geografia Física** v.15 n. 04, 1965-1977. 2022.
- ALVARES, C.A., STAPE, J.L., SENTELHAS, P.C., GONALVES, J.L.M.; SPAROVEK, G. Kppens climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.
- ANDRADE, R. I. L. **Dinâmicas e conflitos na zona costeira de Aquiraz: Porto Das Dunas e Prainha em análise**. 2008. Dissertação (Mestrado em geografia) - Centro de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2008. Disponível em: [http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select\\_action=&co\\_obra=140314](http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select_action=&co_obra=140314). Acesso em 30 out 2021.
- ANTUNES, C. V.; LOURENÇO, A. P. N.; SILVA, E. L. P.; HERMENEGILDO, W.; KRELLING, A. P.; TONETTI, E. L.; SANTOS, E. A pressão antrópica nas áreas de captação de água no município de Antonina - Estado do Paraná. **Guaju, Revista Brasileira de Desenvolvimento territorial sustentável**. v.5, n.2, p. 42-53. 2019. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/guaju/article/view/70815#:~:text=Essas%20informa%C3%A7%C3%B5es%20foram%20comparadas%20com,em%20Antonina%20n%C3%A3o%20sofreu%20impacto>. Acesso em: 10 nov. 2022.
- BRASIL. **Lei nº 7.661, de 16 de maio de 1988**. Institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 1988. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L7661.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L7661.htm). Acesso em 30 out 2021.

BRASIL. **Decreto nº 5.300 de 7 de dezembro de 2004.** Regulamenta a Lei nº 7.661, de 16 de maio de 1988, que institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro - PNGC, dispõe sobre regras de uso e ocupação da zona costeira e estabelece critérios de gestão da orla marítima, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2004. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2004/decreto/d5300.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5300.htm). Acesso em 30 out 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Coleção Explorando o Ensino: Geografia. O Mar no Espaço Brasileiro.** Vol. 8. Brasília, DF: Ministério da Educação. 2005. 309 p. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/EnsMed/expensgeointro.pdf>. Acesso em 30 out 2021.

BRASIL. **Lei nº 12.815, de 5 de junho de 2013.** Dispõe sobre a exploração direta e indireta pela União de portos e instalações portuárias e sobre as atividades desempenhadas pelos operadores portuários; altera as Leis nºs 5.025, de 10 de junho de 1966, 10.233, de 5 de junho de 2001, 10.683, de 28 de maio de 2003, 9.719, de 27 de novembro de 1998, e 8.213, de 24 de julho de 1991; revoga as Leis nºs 8.630, de 25 de fevereiro de 1993, e 11.610, de 12 de dezembro de 2007, e dispositivos das Leis nºs 11.314, de 3 de julho de 2006, e 11.518, de 5 de setembro de 2007; e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2013. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2013/Lei/L12815.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2013/Lei/L12815.htm). Acesso em 30 out 2021.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro.** Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente. 2015. 180 p. Disponível em: <https://www.marinha.mil.br/secirm/sites/www.marinha.mil.br.secirm/files/gerco.pdf>. Acesso em 30 out 2021.

BRASIL. Ministério da Infraestrutura. **Sistema Portuário Nacional.** 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/assuntos/transporte-aquaviario/sistema-portuario>. Acesso em 16 nov 2021.

CONSULTORIA, PLANEJAMENTO E ESTUDOS AMBIENTAIS. **Relatório de Impacto ambiental (RIMA): Plano Integrado Porto Cidade (PIPC).** 52 p. São Sebastião, CPEA: 2011. Disponível em: [https://ciencia.estadao.com.br/blogs/herton-escobar/wp-content/uploads/sites/81/2015/05/EIA\\_Rima\\_Porto\\_de\\_Sao\\_Sebastiao1.pdf](https://ciencia.estadao.com.br/blogs/herton-escobar/wp-content/uploads/sites/81/2015/05/EIA_Rima_Porto_de_Sao_Sebastiao1.pdf). Acesso em 12 dez 2021.

COSTA, H. F. da. **Análise temporal da fragilidade ambiental na bacia hidrográfica do rio Sorocabaçu, Ibiúna, SP.** Dissertação (Mestre em Ciências Ambientais) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Sorocaba, 2020.

CUNHA, I. A. Fronteiras da gestão: os conflitos ambientais das atividades portuárias\*. **Revista de Administração Pública**, Vol.40, p.18. 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rap/a/P6ZmfYpMMkRMMCTbm9qdKCs/abstract/?lang=pt>. Acesso em 30 out 2021.

DAUNT, A. B. P. **Vetores de mudança na multifuncionalidade da paisagem costeira do litoral norte de São Paulo**. Tese (Doutorado em Geografia) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Campus de Rio Claro, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, 2019.

EMBRAPA. **Porto de Paranaguá**. 2021. Disponível em [https://www.embrapa.br/macrologistica/exportacao/porto\\_paranagua](https://www.embrapa.br/macrologistica/exportacao/porto_paranagua). Acesso em: 18 nov 2020.

FREITAS, P.A.; HERMENEGILDO, W.; DE FARIA, G.G.; TONETTI, E. M. Alteração da paisagem na localidade do rio da Vaca em Paranaguá-PR. **Revista Mundi Meio Ambiente e Agrárias**. Paranaguá, PR, v.6, n.01, p. 2-1-13, 2021.

FUNDAÇÃO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ (FUNPAR). **Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado de Paranaguá**. 2007.

GOOGLE EARTH. 2022. **Google Earth Pro**. Disponível em: <https://earth.google.com/web/>.

INSTITUTO ÁGUA E TERRA. **Dados e Informações Geoespaciais Temáticos**. IAT: 2022a. <https://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Dados-e-Informacoes-Geoespaciais-Tematicos>. Acesso em: 25 ago. 2022.

INSTITUTO ÁGUA E TERRA. **Dados sobre as Unidades de Conservação**. IAT: 2022b. Disponível em: <https://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Dados-sobre-Unidades-de-Conservacao>. Acesso em 10 nov 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Acesso e Uso de Dados Geoespaciais**. 147 p. Rio de Janeiro, IBGE: 2019. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101675.pdf>. Acesso em 30 out 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Paranaguá**. IBGE: 2021a. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/paranagua/panorama>. Acesso em 10 nov 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Antonina**. IBGE: 2021b. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/pr/antonina.html>. Acesso em 10 nov 2022.

ISOTTON, F. R. **A atividade portuária brasileira e a importância do porto concentrador**. 2009. Monografia (Estágio supervisionado em comércio exterior) - Centro de Ciências Sociais Aplicadas – Gestão, Universidade do Vale do Itajaí, 2009. Disponível em: <https://www.univali.br/Lists/TrabalhosGraduacao/Attachments/696/fayana.pdf>. Acesso em: 18 nov 2021.

LINS DE BARROS, F. M.; MILANÉS, C. B. Os limites espaciais da zona costeira para fins de gestão a partir de uma perspectiva integrada. In: Souto, R.D. (org.).

**Gestão Ambiental e sustentabilidade em áreas costeiras e marinhas: conceitos e práticas.** Vol. 1. Rio de Janeiro: Instituto Virtual para o Desenvolvimento Sustentável IVIDES.org, 2020. pp. 2250.

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES, PORTOS E AVIAÇÃO CIVIL (Brasil); UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA; LABORATÓRIO DE TRANSPORTES E LOGÍSTICA. **Plano Mestre do Complexo Portuário de Paranaguá e Antonina.** Brasília, DF: MTPA; UFSC; LABTRANS, 2018. 774 p. Disponível em: <https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/assuntos/planejamento-e-gestao/planos-mestres-portos>. Acesso em 18 nov 2021.

MIQUILINI, L. C.; LINS, H. N. Relações cidade - porto em Paranaguá (PR): uma abordagem exploratória. **Textos de Economia**, v. 22, n. 2, p. 1, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/economia/article/view/2175-8085.2019.e61087>. Acesso em 18 nov 2021.

MORAES, A.C.R. **Contribuições para a gestão da zona costeira do Brasil:** elementos para uma geografia do litoral brasileiro. Annablume, São Paulo-SP, v.1, 232 p. 2007.

NEU, M. R. F. **Os portos do sul do Brasil: da formação ao século XXI.** Tese (Pós-Graduação em Geografia Humana) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, 2009. Disponível em: [https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8136/tde-09122009-101131/publico/MARCIA\\_FERNANDES\\_ROSA\\_NEU.pdf](https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8136/tde-09122009-101131/publico/MARCIA_FERNANDES_ROSA_NEU.pdf). Acesso em 18 nov 2021.

PARANÁ. **Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Paraná.** Curitiba: Governo do Estado do Paraná, 2016. 360 p.

PARANAGUÁ. **Lei Complementar nº 62, de 27 de agosto de 2007.** Institui o zoneamento de uso e ocupação do solo do município de Paranaguá, e dá outras providências. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/plano-de-zoneamento-uso-e-ocupacao-do-solo-paranagua-pr>. Acesso em 13 dez 2022.

PORTOS DO PARANÁ. 2022a. **Relatórios de Gestão.** Disponível em: <https://www.portosdoparana.pr.gov.br/Pagina/Relatorios-de-Gestao>. Acesso em 01 nov 2022.

PORTOS DO PARANÁ. 2022b. **Os Portos do Paraná e a História.** Disponível em: <https://www.portosdoparana.pr.gov.br/Pagina/Os-Portos-do-Parana-e-Historia>. Acesso em 10 nov 2022.

PORTOS DO PARANÁ. 2022c. **Planejamento Estratégico da Infraestrutura Marítima - PEIM.** Disponível em: <https://www.portosdoparana.pr.gov.br/Pagina/Planejamento-Estrategico-da-Infraestrutura-Maritima-PEIM>. Acesso em 10 nov 2022.

PRATES, A. P. L.; GONÇALVES, M. A.; ROSA, M. R. **Panorama da conservação dos ecossistemas costeiros e marinhos no Brasil.** Brasília: MMA, 2012. 152 p.

Disponível em: <http://www.bibliotecaflorestal.ufv.br/handle/123456789/12181>. Acesso em 14 nov 2021.

Projeto MapBiomas. **Coleção 6 da Série Anual de Mapas de Uso e Cobertura da Terra do Brasil**. 2021. Disponível em: <https://mapbiomas.org/>. Acesso em 14 nov 2021

QGIS. **QGIS Geographic Information System**. QGIS Association, 2021. Disponível em: <http://www.qgis.org>. Acesso em 13 dez 2021.

ROSA, P. F. **Análise multitemporal do uso da terra e da influência do Complexo Industrial e Portuário do Pecém na paisagem**. Monografia (Bacharel em Geografia) – Universidade de Brasília, Brasília, 2019.

RUTYNA, B. B.; SOARES, C. R.; WROBLEWSKI, C. A.; DE PAULA, E.V. Assoreamento nas baías de Antonina e de Paranaguá – PR: análise integrada das áreas fontes de sedimentação e obras de dragagem. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v.14, n2, 676-693, 2021. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/62345>. Acesso em: 10 nov. 2022.

SERRA, J. S.; FARIAS FILHO, M.S. Expansão urbana e impactos ambientais na zona costeira norte do município de São Luís (MA). **Raega - O Espaço Geográfico em Análise**, v. 46, n. 1, p. 07-24, 2019. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/raega/article/view/52552/37836>. Acesso em: 18 nov. 2021.

SILVA, J. J. I.; CANEPARO, S. C. Análise das variações espaciais no município de Pontal do Paraná (Paraná – Brasil), entre os anos de 1980 e 2032 decorrentes da instalação do complexo portuário. **Revista Cerrados**, v.15, n.2, p. 263-290, 2017.

SILVA, R. R. S.; SILVEIRA, M. A. T. Interpretação patrimonial e turismo em centro histórico: uma proposta para o município de Antonina, Paraná, Brasil. **Revista Geografia e Pesquisa**, v. 9, n. 2, p. 37-47, 2015. Disponível em: <http://vampira.ourinhos.unesp.br/openjournalssystem/index.php/geografiaepesquisa/article/view/236>. Acesso em: 18 nov. 2021.

SOUZA, S. L.; GRANATO, P.R. Histórico do sistema portuário brasileiro: um breve estudo sobre os entraves ao comércio. **Revista Perspectiva em Educação, Gestão & Tecnologia**, v.6 n.11, 2017. Disponível em: <https://sumarios.org/artigo/hist%C3%B3rico-do-sistema-portu%C3%A1rio-brasileiro-um-breve-estudo-sobre-os-entraves-ao-com%C3%A9rcio>. Acesso em: 18 nov. 2021.

SUZUKI JÚNIOR, J. T. A infraestrutura e os pontos de escoamento das exportações paranaenses. **Nota Técnica Ipardes**, Curitiba, n.4, 2010. Disponível em: <http://www.ipardes.pr.gov.br/Pagina/Publicacoes-NT-2010>. Acesso em 30 out 2021.

VITTE, A. C. O litoral brasileiro: a valorização do espaço e os riscos socioambientais. **Territorium**. n. 10. 2003. Disponível em: [https://impactum-journals.uc.pt/territorium/article/view/1647-7723\\_10\\_4](https://impactum-journals.uc.pt/territorium/article/view/1647-7723_10_4). Acesso em 30 out 2021.