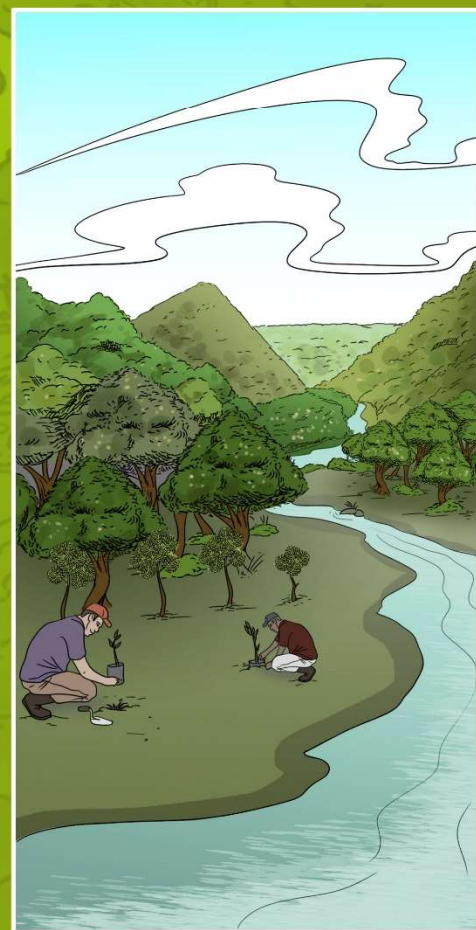
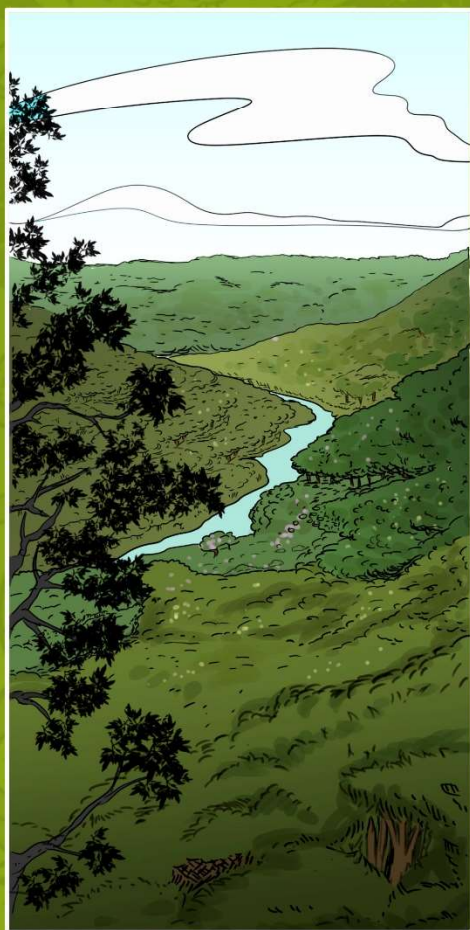


# PLANO MUNICIPAL DA MATA ATLÂNTICA INDAIAL - SC

---



2020

# PLANO MUNICIPAL DA MATA ATLÂNTICA (PMMA)

## INDAIAL - SC

### Região do Médio Vale do Itajaí

CONTRATAÇÃO



ARTICULAÇÃO



ELABORAÇÃO TÉCNICA



## SUMÁRIO

<b>A MATA ATLÂNTICA</b>	<b>8</b>
<b>A CONSTRUÇÃO DO PMMA</b>	<b>9</b>
<b>O PMMA REGIONAL</b>	<b>21</b>
Uso e Cobertura do Solo Regional	22
Matriz FOFA - Diagnóstico Regional	25
Áreas Prioritárias para Conservação e Restauração da Mata Atlântica Regional	30
Lente Climática Regional	44
Plano de Ações Regional	45
Protocolo de Monitoramento Regional	45
<b>O PMMA INDAIAL</b>	<b>53</b>
Uso e Cobertura do Solo Indaial	58
Matriz FOFA - Diagnóstico Indaial	60
Áreas Prioritárias para Conservação e Restauração da Mata Atlântica Indaial	64
Lente Climática Indaial	73
Plano de Ações Indaial	73
Protocolo de Monitoramento Indaial	74
<b>RECOMENDAÇÕES</b>	<b>81</b>



## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 01:</b> Localização de Indaial e demais municípios consorciados ao CIMVI (TP nº 026/2018)	<b>10</b>
<b>Figura 02:</b> Construção participativa do PMMA	<b>11</b>
<b>Figura 03:</b> Matriz FOFA aplicada para a região e para o município de Indaial	<b>12</b>
<b>Figura 04:</b> Fluxograma de informações processadas para a geração do modelo “Degradação/ <i>Stress</i> Ambiental”	<b>14</b>
<b>Figura 05:</b> Cruzamento de informações realizado pelo InVEST	<b>16</b>
<b>Figura 06:</b> Oficina Participativa de elaboração do Plano de Ação	<b>18</b>
<b>Figura 07:</b> Sugestões orientadoras e inspiradoras para a construção do Plano de Ações	<b>19</b>
<b>Figura 08:</b> Modelo de construção do Plano de Ações	<b>20</b>
<b>Figura 09:</b> Região do Médio Vale do Itajaí, objeto do PMMA	<b>22</b>
<b>Figura 10:</b> Uso e Cobertura do Solo Regional	<b>23</b>
<b>Figura 11-A:</b> Matriz FOFA do diagnóstico regional	<b>27</b>
<b>Figura 11-B:</b> Matriz FOFA do diagnóstico regional	<b>28</b>
<b>Figura 11-C:</b> Matriz FOFA do diagnóstico regional	<b>29</b>
<b>Figura 11-D:</b> Matriz FOFA do diagnóstico regional	<b>30</b>
<b>Figura 12:</b> Áreas Prioritárias para ações do PMMA. *Municípios com área hachurada não fazem parte do edital TP nº 026/2018	<b>31</b>
<b>Figura 13:</b> Foco de ações prioritárias dos PMMAs municipais	<b>34</b>
<b>Figura 14:</b> Áreas com alta prioridade para o estabelecimento de um mosaico de UCs regional	<b>36</b>
<b>Figura 15:</b> Áreas com alta prioridade para ações do componente “ <b>Conservação</b> ”	<b>39</b>
<b>Figura 16:</b> Áreas com alta prioridade para ações de melhoria de sistemas produtivos do componente “ <b>Recuperação</b> ”	<b>42</b>





<b>Figura 17:</b> Áreas com muito alta prioridade para ações de restauração e/ou melhoria de sistemas produtivos do componente “ <b>Recuperação</b> ”	<b>43</b>
<b>Figura 18:</b> Formações ecológicas Indaial	<b>54</b>
<b>Figura 19:</b> Parque Nacional da Serra do Itajaí	<b>55</b>
<b>Figura 20:</b> Relevo de Indaial	<b>56</b>
<b>Figura 21:</b> Densidade de nascentes Indaial	<b>57</b>
<b>Figura 22:</b> Uso e Cobertura do Solo Indaial	<b>58</b>
<b>Figura 23-A:</b> Matriz FOFA do diagnóstico Indaial	<b>61</b>
<b>Figura 23-B:</b> Matriz FOFA do diagnóstico Indaial	<b>62</b>
<b>Figura 23-C:</b> Matriz FOFA do diagnóstico Indaial	<b>63</b>
<b>Figura 23-D:</b> Matriz FOFA do diagnóstico Indaial	<b>63</b>
<b>Figura 24:</b> Áreas Prioritárias para ações do PMMA Indaial	<b>65</b>
<b>Figura 25:</b> Áreas com alta prioridade para ações do componente “ <b>Conservação</b> ”	<b>68</b>
<b>Figura 26:</b> Imóveis cadastrados no CAR (Cadastro Ambiental Rural) em Indaial	<b>70</b>
<b>Figura 27:</b> Áreas com alta prioridade para ações de melhoria de sistemas produtivos do componente “ <b>Recuperação</b> ”	<b>71</b>
<b>Figura 28:</b> Áreas com muito alta prioridade para ações de restauração e/ou melhoria de sistemas produtivos do componente “ <b>Recuperação</b> ”	<b>72</b>



## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 01:</b> Tabela de Ameaças do InVEST	<b>15</b>
<b>Tabela 02:</b> Tabela de Sensibilidade do InVEST	<b>15</b>
<b>Tabela 03:</b> Comparativo metodológico de dados uso do solo PMMA Regional e municipais	<b>25</b>
<b>Tabela 04:</b> Tamanho de área (hectares) correspondente à cada nível de “Degradação / <i>Stress</i> Ambiental” na região do Médio Vale do Itajaí	<b>32</b>
<b>Tabela 05-A:</b> Plano de Ações para o PMMA na região do Médio Vale do Itajaí	<b>46</b>
<b>Tabela 05-B:</b> Plano de Ações para o PMMA na região do Médio Vale do Itajaí	<b>47</b>
<b>Tabela 05-C:</b> Plano de Ações para o PMMA na região do Médio Vale do Itajaí	<b>48</b>
<b>Tabela 06-A:</b> Protocolo de Monitoramento para o PMMA na região do Médio Vale do Itajaí	<b>49</b>
<b>Tabela 06-B:</b> Protocolo de Monitoramento para o PMMA na região do Médio Vale do Itajaí	<b>50</b>
<b>Tabela 06-C:</b> Protocolo de Monitoramento para o PMMA na região do Médio Vale do Itajaí	<b>52</b>
<b>Tabela 07:</b> Tamanho de área (hectares) correspondente à cada nível de “Degradação / <i>Stress</i> Ambiental” Indaial	<b>64</b>
<b>Tabela 08-A:</b> Plano de Ações para o PMMA Indaial	<b>75</b>
<b>Tabela 08-B:</b> Plano de Ações para o PMMA Indaial	<b>76</b>
<b>Tabela 08-C:</b> Plano de Ações para o PMMA Indaial	<b>77</b>
<b>Tabela 09-A:</b> Protocolo de Monitoramento para o PMMA Indaial	<b>78</b>
<b>Tabela 09-B:</b> Protocolo de Monitoramento para o PMMA Indaial	<b>79</b>
<b>Tabela 09-C:</b> Protocolo de Monitoramento para o PMMA Indaial	<b>80</b>



## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 01:</b> Porcentagens divididas por classes de Uso e Cobertura do Solo Regional	<b>24</b>
<b>Gráfico 02:</b> Porcentagens divididas por classes de Uso e Cobertura do Solo Indaial	<b>59</b>



---

## A MATA ATLÂNTICA

A Mata Atlântica constitui um dos principais biomas brasileiros e de grande relevância mundial em termos de abrigo de biodiversidade. Sua extensão atinge 17 estados com mais de 3.400 municípios ao longo de toda a costa, sendo composta por formações florestais nativas (Floresta Ombrófila Mista, também conhecida como “Floresta de Araucária”, Floresta Ombrófila Densa, Floresta Estacional Decidual e Floresta Estacional Semidecidual) e ecossistemas associados como Manguezais, Restingas e Campos de Altitude.

A economia brasileira está localizada basicamente neste Bioma sendo responsável por 80% da produção do país, abrigando em torno de 145 milhões de habitantes. Segundo dados do Ministério do Meio Ambiente<sup>1</sup> hoje restam aproximadamente 29% dos remanescentes originais e bastante desfragmentados, dos quais em torno de 8,5% estão protegidos em Unidades de Conservação. Os Serviços Ecossistêmicos providos pela Mata Atlântica à população são variados, com destaque para: abastecimento de água (população, indústria e agricultura); produção de madeira, óleos essenciais,

medicamentos e fibras; produção de alimentos; regulação do clima e regime de chuvas; proteção de *habitat* para espécies de flora e fauna; beleza cênica como atrativos turísticos e práticas de atividades de esporte e lazer; entre outros.

Em Santa Catarina, o bioma Mata Atlântica possui 5 principais formações fitoecológicas: Floresta Ombrófila Densa (FOD); Floresta Ombrófila Mista (FOM); Floresta Estacional Decidual (FED); Campos Naturais e; Vegetação Litorânea. A cobertura florestal nativa remanescente no estado é de aproximadamente 29%, dos quais: 40% FOD; 24 % FOM e outros 16% FED<sup>2</sup>. Ainda, os 29% remanescentes são constituídos, predominantemente, por florestas secundárias (em que as árvores mais relevantes são pioneiras ou secundárias) e as maiores áreas contínuas de floresta nativa são encontradas, principalmente, em Unidades de Conservação (UCs) ou em locais de relevo acentuado.

Como forma de valorização e regramento deste importante Bioma foi criada a **Lei da Mata Atlântica** (Lei Federal nº 11.428/2006) e sua posterior


---




<sup>1</sup> Fonte: [https://www.mma.gov.br/biomas/mata-atl%C3%A2ntica\\_emdesenvolvimento.html](https://www.mma.gov.br/biomas/mata-atl%C3%A2ntica_emdesenvolvimento.html)

<sup>2</sup> Fonte: [www.iff.sc.gov.br](http://www.iff.sc.gov.br)



regulamentação (Decreto Federal nº 6.660/2008) que dispõem sobre a utilização e proteção da vegetação nativa e dá outras providências. No âmbito desta legislação teve origem uma política voltada a fomentar o planejamento municipal frente as necessidades locais da Mata Atlântica, conhecida como **“Planos Municipais de Conservação e Restauração da Mata Atlântica (PMMA)”**. A referida base legal define que o PMMA deverá conter no mínimo:

-  Diagnóstico com mapeamento do uso do solo em escala mínima de 1:50.000;

-  Principais Fatores de Desmatamento e Degradação;
-  Áreas Prioritárias para Conservação e Restauração;
-  Ações Estratégicas para Conservação e Restauração.

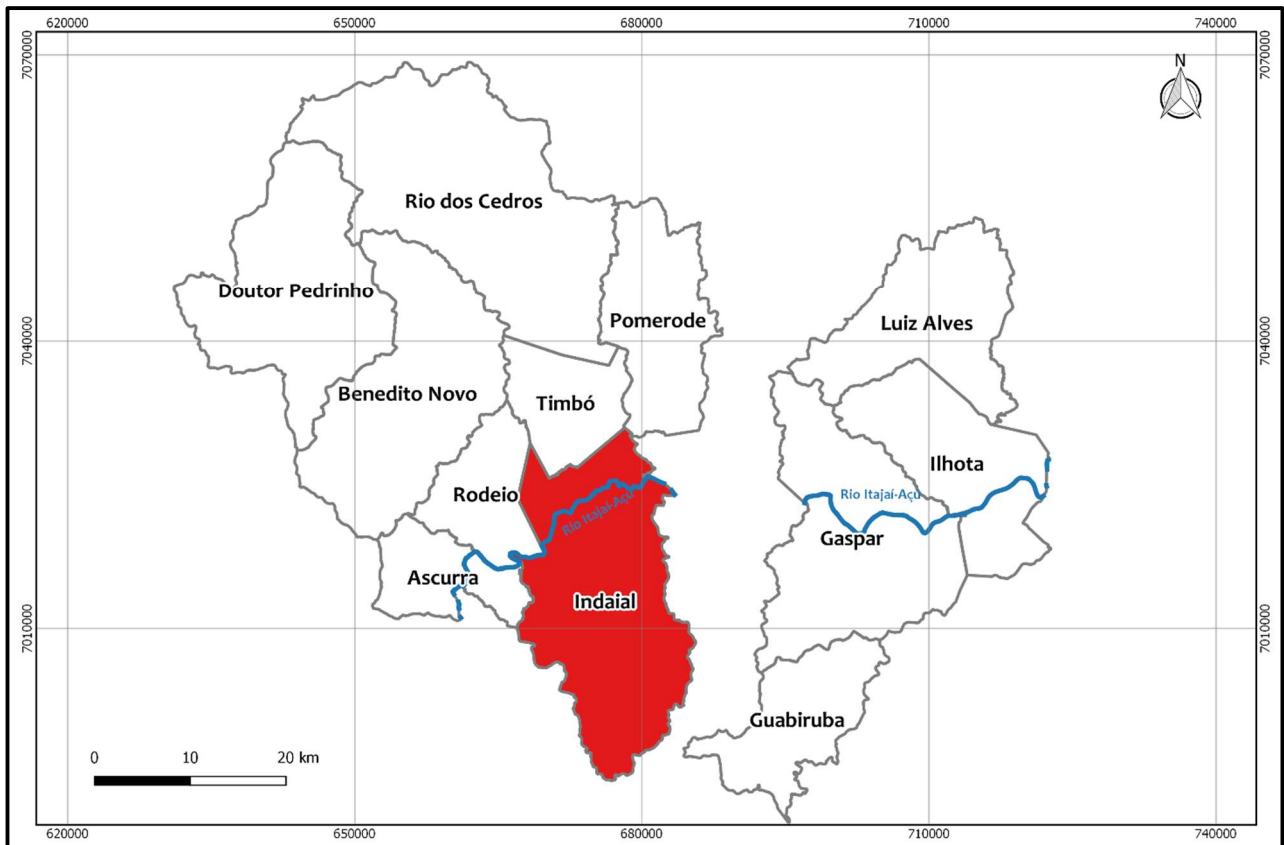
O objetivo deste documento é apresentar o PMMA para o município de Indaial, respeitando as necessidades legais e particularidades locais, bem como estabelecendo sinergias de ações em um contexto regional.

---

## A CONSTRUÇÃO DO PMMA

O município de Indaial está localizado na região do Médio Vale do Itajaí (figura 01), área de abrangência predominante da Floresta Ombrófila Densa (FOD), onde há a presença de organizações como o Consórcio Intermunicipal do Médio Vale do Itajaí (CIMVI) e a Associação dos Municípios do Médio Vale do Itajaí

(AMMVI). Em 2018, o CIMVI elaborou o certame licitatório TP nº 026/2018 para a confecção do PMMA de 12 municípios consorciados, a saber: Ascurra; Benedito Novo; Doutor Pedrinho; Guabiruba; Gaspar; **Indaial**; Ilhota; Luiz Alves; Pomerode; Rodeio; Rio dos Cedros e; Timbó.



**Figura 01:** Localização de Indaial e demais municípios consorciados ao CIMVI (TP nº 026/2018)

Diante do contexto de organização dos municípios, limites geopolíticos e características similares de presença de vegetação e fauna nativa se optou por desenvolver as atividades de elaboração do PMMA de cada município integrada em um **Plano Regional**. Os benefícios de se trabalhar em âmbito regional estão ligados a fatores como aumento de possibilidades para o atingimento de metas estabelecidas; maiores capacidades para captação de recursos necessários; melhoria na capacidade de gestão de cada município; entre outros.

Todas as atividades para a efetiva elaboração do PMMA de Indaial foram

realizadas de maneira integrada aos outros 11 municípios. Isso permitiu com que fossem trocadas experiências entre os diferentes representantes e alinhadas expectativas e necessidades para a **Conservação e Restauração da Mata Atlântica na região do Médio Vale do Itajaí**. As fases de diagnóstico, definição de áreas prioritárias e proposição de ações para o PMMA foram realizadas em formato de oficinas participativas com diferentes atores locais e regionais (figura 02). Adicionalmente foram aplicados questionários *online* e feitas interações via e-mail para melhoria dos produtos gerados.





**Figura 02:** Construção participativa do PMMA. (Fotos: Teia Biodiversidade e Negócios)


Toda a forma de construção deste PMMA se deu por meio da utilização de dados primários e secundários com o foco muito claro e exclusivo na sistematização e análise das informações para se determinar áreas prioritárias, se identificar capacidades locais e regionais de gestão e para construir um plano de ação factível de ser executado e monitorado. Portanto, se optou por priorizar no presente documento a apresentação dos resultados das análises em diferentes perspectivas.


A etapa do **Diagnóstico da Realidade Local** foi desenvolvida por meio do levantamento de dados secundários, pelo preenchimento de um questionário *online* distribuído e divulgado para atores regionais e municipais e interações promovidas por meio de oficinas participativas. Tal documento era composto por perguntas com respostas de múltipla escolha e

descritivas, abordando as seguintes dimensões:

 **VETORES DE DESMATAMENTO OU DEGRADAÇÃO:** para identificar e compreender aspectos culturais e/ou econômicos que influenciam de maneira positiva ou negativa na conservação da Mata Atlântica;

 **CAPACIDADE DE GESTÃO:** com o objetivo claro de analisar qual a capacidade técnica e financeira disponível pelo município e atores regionais que propiciem a efetiva execução das ações propostas no PMMA;

 **PLANOS E PROGRAMAS EXISTENTES:** aproveitar iniciativas já existentes que possuem sinergia com o estabelecido pelo PMMA;

 **MUDANÇAS CLIMÁTICAS:** entender como o município e a região estão sendo afetados por eventos climáticos extremos associados à aspectos das

Mudanças Climáticas para que o PMMA esteja alinhado a esta perspectiva.

Após as diversas rodadas de respostas aos questionários e levantamento de dados secundários partiu-se para a fase de **Análise e Sistematização**. Este processo culminou na elaboração de uma Matriz (figura 03)

que apresenta, em cada uma das dimensões descritas acima, o que se caracteriza como **FORTALEZAS**; **OPORTUNIDADES**; **FRAQUEZAS** e; **AMEAÇAS** (**MATRIZ FOFA**) à operacionalização e alcance de resultados do PMMA para a conservação e restauração da Mata Atlântica, para a região e para o município de Indaial.



**Figura 03:** Matriz FOFA aplicada para a região e para o município de Indaial. (Fonte: Teia Biodiversidade e Negócios)

Assim como a Matriz FOFA é importante para se conhecer a realidade local e regional e se saber até que ponto é possível atingir com proposições de ações voltadas à conservação e restauração da Mata Atlântica, é de fundamental importância a identificação de **áreas prioritárias**. Desta forma, é possível espacializar ações mais urgentes e efetivas que devam estar presentes no PMMA e sejam factíveis de realização conforme a realidade atual.

Por se tratar de um fator estritamente técnico, a definição de áreas prioritárias para Conservação e para Restauração da Mata Atlântica na região e

no município de Indaial foi realizada por meio do processamento de diferentes planos de informações em Sistema de Informações Geográficas (SIG) e posterior modelagem ambiental. Tanto a metodologia empregada quanto os resultados atingidos foram discutidos e validados entre todos os atores locais e regionais.

A partir do momento que se decide planejar de forma racional as ações de conservação e/ou restauração da Mata Atlântica, fica estabelecida a necessidade de elaboração de um sistema que indique **prioridades** frente aos aspectos abordados pelo **diagnóstico** da área. Em



resposta a parte desta demanda, sendo esta uma das exigências do PMMA, se estabeleceu a elaboração de um **Mapa de Áreas Prioritárias para Conservação e/ou Restauração da Mata Atlântica**, definindo um ordenamento na recepção das ações a serem detalhadas no respectivo PMMA.

A análise de uma área abrangente, como em questão, abrigando 12 municípios, pode resultar em diferentes visões sobre o potencial de seu uso e cobertura do solo. Não é raro aspectos políticos, econômicos e legais serem alterados para que se interceda por diferentes setores e esferas, culminando na mudança, muitas vezes abrupta e pouco planejada, do uso e cobertura do solo. Por isso, afim de reduzir a suscetibilidade à essas variáveis e a necessidade de constante revisão da metodologia adotada no processo de mapeamento das áreas prioritárias para conservação e/ou restauração da Mata Atlântica, definiu-se por realizar uma **modelagem ambiental** baseada em aspectos biofísicos da paisagem, sem inclusão de aspectos de caráter menos objetivos e técnicos.

Para se atingir a finalidade deste PMMA, o cenário escolhido como resultado final da modelagem ambiental biofísica foi o de **“Degradação/Stress**

**Ambiental”**. Para obter tal resultado foi utilizado a suíte de aplicativos InVEST (*Integrated Valuation of Ecosystem Services and Tradeoffs*)<sup>3</sup>, a qual conta com o algoritmo *“Habitat Quality”*, que pode ser configurado para a finalidade proposta. Destaca-se que os modelos computacionais oferecidos pelo InVEST vêm sendo utilizados em diversos projetos, nas mais variadas instituições, ajudando na obtenção de informações quantitativas e qualitativas referentes aos serviços ambientais prestados por ecossistemas terrestres e aquáticos. Com estas informações geradas tornam-se possíveis tomadas de decisão com maior clareza, fornecendo preciosos dados nos cálculos envolvendo perdas e ganhos sociais, ambientais e econômicos.

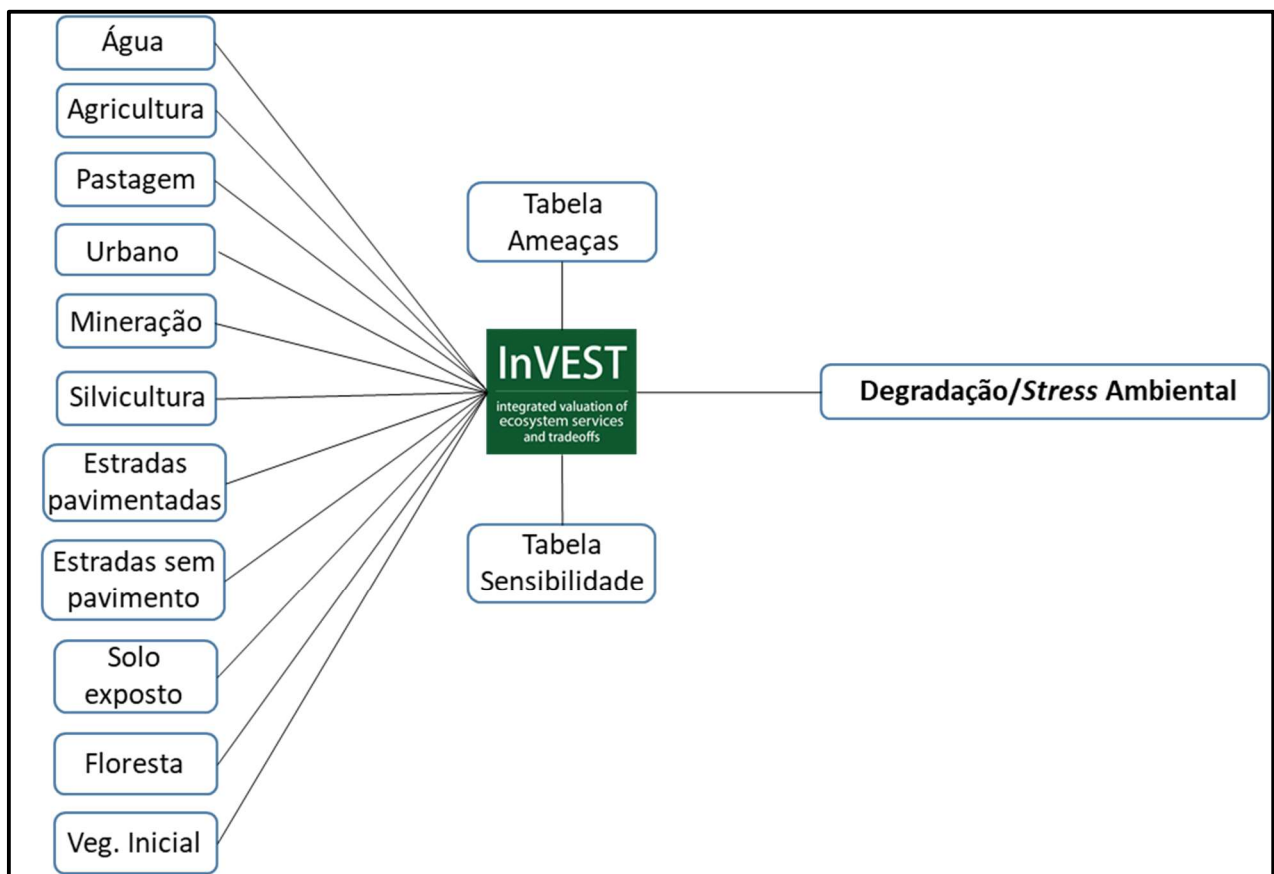
Assim como outras ferramentas de análise de paisagens e modelagem de cenários, o InVEST opera seus cálculos e apresenta os resultados por intermédio de Sistemas de Informação Geográficas (SIG). Conseqüentemente, como suporte para o trabalho de geoprocessamento e interação com as operações do InVEST, foram utilizados o SIG Quantum Gis 3.4.12 e o SIG Quantum Gis 2.14.22, que ofereceram todas as operações necessárias para o desenvolvimento deste trabalho.

---

<sup>3</sup> Para maiores detalhes sobre o InVEST consultar: <https://naturalcapitalproject.stanford.edu/software/invest>

Os cenários de “Degradação/*Stress* Ambiental” foram gerados a partir de informações biofísicas inerentes aos usos e coberturas do solo, **qualificando-as conforme sua condição de ameaça à integridade ambiental e sensibilidade aos vetores de pressão**. A figura 04 apresenta o fluxograma do processamento de dados na obtenção do resultado final de “Degradação/*Stress* Ambiental”. Nele é encontrada a forma em que se processam

os usos e coberturas do solo até o momento de inserção no InVEST, os quais são processados individualmente, ou seja, um *raster* (arquivo de imagem com descrição de cada *pixel*) utilizado para cada uso e cobertura do solo. No InVEST estes *rasters* são processados conforme as diretrizes da “Tabela de Ameaças” e “Tabela de Sensibilidade” para que se obtenha um resultado final.



**Figura 04:** Fluxograma de informações processadas para a geração do modelo “Degradação/*Stress* Ambiental”. (Fonte: elaborado por Teia Biodiversidade e Negócios)

Na “**Tabela de Ameaças**” (tabela 01) são inseridas as informações sobre a maneira na qual um uso do solo pode atuar como um **vetor de pressão** sobre os

serviços ecossistêmicos de um outro uso e/ou cobertura do solo. Nela informam-se o “peso” (0,0 até 1,0), “distância de interação” (0,0 até 1,0) e “decaimento da

interação” (exponencial ou linear) dos vetores de pressão sobre todos os tipos de uso e coberturas do solo presentes no cenário em questão. Logicamente, água e

florestas não possuem pontuação, pois não são consideradas ameaças aos serviços ecossistêmicos providos pela Mata Atlântica.

AMEAÇA	Distância máxima de interação (Km)	Peso	Decaimento
Estrada com pavimento	5	1	exponencial
Urbano	3	1	linear
Mineração	3	0.8	linear
Agricultura	1	0.7	linear
Pastagem	1	0.6	linear
Estrada sem pavimeto	2	0.6	exponencial
Solo exposto	3	0.5	exponencial
Silvicultura	1	0.4	linear

**Tabela 01:** Tabela de Ameaças do *InVEST*. (Fonte: elaborado por Teia Biodiversidade e Negócios)

Na “**Tabela de Sensibilidade**” (tabela 02) encontra-se a informação sobre a “**resiliência**” (0,0 até 1,0) dos diferentes usos e coberturas do solo, considerados em algum nível como *habitats*, frente aos diferentes tipos de interação (descritos na “Tabela de Ameaças”) dos vetores de pressão presentes no cenário em questão. Neste caso, água e floresta possuem o maior grau de importância em termos de

provisão de serviços ecossistêmicos para a Mata Atlântica.

A coluna “uso do solo” tem o seu grau de importância como *habitat* de biodiversidade descrito pela coluna seguinte. As demais colunas representam o quanto cada tipo de uso do solo pode ou poderá impactar a manutenção e qualidade do uso do solo (*habitat*) atual.

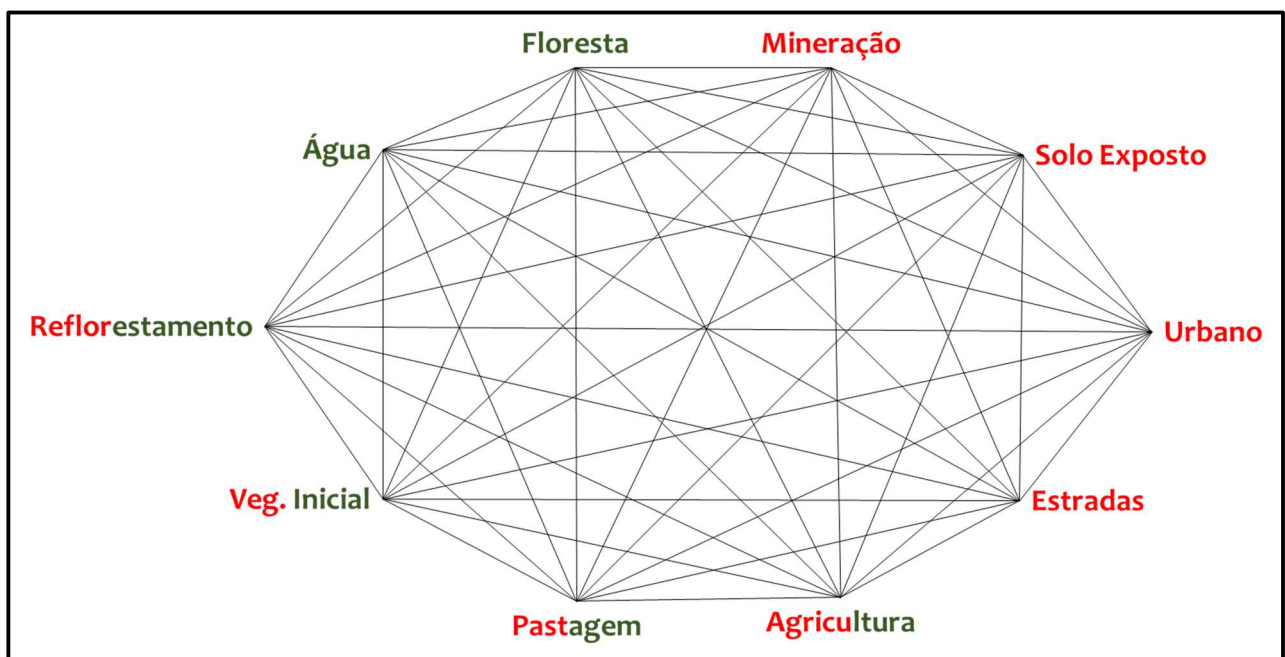
Uso do Solo	Importância como <i>habitat</i>	agricultura	pastagem	urbano	estrada sem pavimeto	estrada com pavimento	silvicultura	solo exposto	mineração
Água	1	1	1	0.7	1	0.8	0.1	1	1
Floresta	1	0.5	0.7	0.3	0.8	0.5	0.6	0.5	0.8
Silvicultura	0.6	0.2	0.4	0.5	0.5	0.8	0.3	0.2	0.7
Pastagem	0.5	0.5	0.3	0.5	0.5	0.8	0.8	0.4	0.5
Veg. Inicial	0.5	0.6	0.8	0.5	0.5	0.6	0.5	0.4	0.7
Agricultura	0.4	0.5	0.5	0.8	0.5	0.6	0.5	0.3	0.8
Urbano	0.1	0.1	0.1	0.6	0.3	0.6	0.1	0.2	0.2
Solo exposto	0.1	0.2	0.2	0.1	0.3	0.4	0.1	0.3	0.5

**Tabela 02:** Tabela de Sensibilidade do *InVEST*. (Fonte: elaborado por Teia Biodiversidade e Negócios)

Ainda, sobre o processamento das informações de uso e cobertura do solo, ressalta-se que a informação obtida por intermédio do *shapefile* “uso e cobertura do solo de Santa Catarina”<sup>4</sup> foi construída na escala de 1:50.000 e que os *rasters* provenientes do processamento destas, foram expressos em *pixels* de 30 metros, devido as trocas dos tipos de arquivos, o que resulta em 0,09 hectare por *pixel*.

A figura 05 apresenta, esquematicamente, de que forma a ferramenta InVEST cruza os diferentes tipos de ambientes e vetores de pressão após a codificação das informações de comportamento de cada classe de uso e cobertura do solo. No esquema, as classes

de uso e cobertura do solo em cor verde são aquelas que se comportam somente como “*habitat*”, prestadoras de serviços ecossistêmicos fundamentais à biodiversidade da Mata Atlântica. As classes de uso e cobertura do solo em vermelho são aquelas que se comportam somente como “*vetores de pressão*”, ou seja, que em algum nível causam degradação as condições naturais dos usos e coberturas dos solos vizinhos. E por fim, as classes de uso e cobertura do solo que apresentam as duas cores (vermelho e verde) são aquelas que, dependendo da interação com o uso e cobertura do solo vizinho, podem atuar como “*habitat*”, “*vetor de pressão*” e/ou os **dois comportamentos ao mesmo tempo**.



**Figura 05:** Cruzamento de informações realizado pelo InVEST. (Fonte: elaborado por Teia Biodiversidade e Negócios)

<sup>4</sup> Fonte: Mapeamento do Uso e Cobertura do Solo do Estado de Santa Catarina, FATMA, 2009.

([http://ciram.epagri.sc.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=1172&Itemid=543](http://ciram.epagri.sc.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=1172&Itemid=543))





Por fim, após a interação das diferentes classes de uso e ocupação do solo, por intermédio da modelagem computacional fornecida pela ferramenta InVEST- *Habitat Quality*, foram obtidos os mapas finais de “Degradação/*Stress* Ambiental” para a região e para cada um dos 12 municípios.

Os diferentes níveis de cenários expressos na modelagem em questão levam a inferência da perda ou manutenção da provisão de serviços ecossistêmicos essencialmente ligados à presença ou não da Mata Atlântica conservada no município/região. O cenário final da modelagem de “Degradação/*Stress* Ambiental” se subdividiu em 10 níveis de impacto. Ou seja, para níveis baixos, de 1 a 3 por exemplo, consideram-se áreas com **alto valor ambiental**, onde mesmo com a presença de usos do solo diferentes do ideal (floresta e água), a influência destes não é o suficiente para perda do balanço na provisão e suporte de serviços ecossistêmicos daquele local. Ressalta-se que estas são áreas que durante a análise das ações do PMMA geram a tendência de ações de conservação, evitando a redução de sua área e, se possível, aumento da cobertura florestal.


A medida que se passa para níveis intermediários, entre 4 e 7 por exemplo, a influência dos tipos de uso do solo, diferentes daquelas ideais para


provisionamento de serviços ecossistêmicos (floresta e água), começam a impor, gradativamente, **degradação e redução destes serviços**, impactando de forma negativa no resultado final e por isso tendem a ser objeto de ações de recuperação em um nível adequado aos impactos causados.


Por fim, nos níveis mais altos, de 8 a 10, o modelo indica **grandes perdas na provisão de serviços ecossistêmicos**, causadas, principalmente, pela ausência de florestas. Além disto, a composição de diferentes usos do solo com relevante impacto ambiental se torna cumulativa, gerando alta degradação/*stress* ambiental, necessitando de ações de grande comprometimento para que haja uma efetiva reversão deste cenário e consequente recuperação dos serviços ecossistêmicos daquele local.

Concluídas as etapas de diagnóstico e de definição de áreas prioritárias, iniciou-se a fase de estabelecimento do **plano de ações** que visem a conservação e restauração da Mata Atlântica igualmente no âmbito regional e local. Na medida do possível foram estabelecidas ações concretas e bem específicas com prazos de execução imediato (até 1 ano), curto (5 anos), médio (10 anos) e longo (15 anos), tentando se estabelecer quantidades e local de execução.

O Plano de Ação foi dividido em três **componentes** com o intuito de facilitar sua execução e monitoramento, quais sejam:

 **GOVERNANÇA:** para garantir a execução e acompanhamento efetivo do PMMA é de fundamental importância estabelecer um sistema de governança tanto regional quanto municipal. Assim, aumentam as possibilidades do PMMA não se constituir apenas em um “documento de gaveta”;

 **CONSERVAÇÃO:** definir e monitorar ações voltadas estritamente à promoção da conservação da Mata Atlântica;

 **RECUPERAÇÃO:** definir e monitorar ações voltadas estritamente à promoção da recuperação e restauração da Mata Atlântica.

Toda a construção do Plano de Ação foi realizada de maneira participativa por meio de oficinas (figura 06) com atores locais e regionais. Com o intuito de auxiliar e inspirar os atores presentes para a definição de ações, foi disponibilizado um quadro com um rol de ações selecionadas a partir de diversos PMMAs publicados e sugestões da consultoria contratada (figura 07). Este material foi importante no sentido de orientar e inspirar os atores frente a possibilidades para a construção de ações conforme sua realidade.



**Figura 06:** Oficina Participativa de elaboração do Plano de Ação (Fotos: Teia Biodiversidade e Negócios)



SUGESTÕES DE AÇÕES PARA COMPOR O PMMA		
Componente 1: GOVERNANÇA	Componente 2: CONSERVAÇÃO	Componente 3: RECUPERAÇÃO
Criação da Câmara Técnica da Mata Atlântica no CONDEMA	Criar ____ hectares de Unidade de Conservação na categoria ____	Plantar ____ mil mudas de espécies nativas em ____ ha de áreas de mata ciliar ao longo do curso do Rio ____
Realizar ____ capacitações anuais de agentes municipais sobre a temática de Conservação da Mata Atlântica	Articular com proprietários a criação de ____ RPPNs	Plantar ____ mil mudas de espécies nativas em áreas urbanas para redução de ondas de calor e beleza cênica
Instituir e/ou regulamentar o Fundo Municipal de Meio Ambiente	Elaborar o Plano de Manejo do Parque Natural Municipal ____	Articular para o cultivo de plantas medicinais nas localidades ____
Realizar ____ capacitações anuais de agentes municipais sobre a temática de Fontes Financiadoras e Captação de Recursos para ações de Conservação da Mata Atlântica	Efetuar a Regularização Fundiária do Parque Natural Municipal ____	Implementar Sistemas Agroflorestais em ____ propriedades da localidade ____ para o cultivo de ____
Submeter ____ projetos anuais para captação de recursos	Realizar ____ atividades anuais de Educação Ambiental	Implementar Sistemas Silvistoris em ____ propriedades da localidade ____ para a produção de ____
Estabelecer ____ parcerias anuais com Universidades, Instituições Privadas, entidades governamentais e não-governamentais	Estabelecer ____ projetos de pesquisa anuais sobre a fauna e flora dos remanescentes de vegetação nativa da Mata Atlântica	Implementar o técnicas de Plantio Direto em ____ propriedades da localidade ____ para o cultivo de ____
Elaborar e publicar a Lei ____	Instituir 01 Programa Municipal e/ou Regional de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA)	Promover a Agricultura Orgânica em ____ propriedades da localidade ____ para o cultivo de ____
Revisar e regulamentar a Lei ____	Elaborar 01 Programa específico para coibição de caça e tráfico de animais silvestres	Implementar a Meliponicultura e/ou Apicultura em ____ propriedades da localidade ____
Elaborar e publicar Acordo de Cooperação Técnica (ACT) que institui do Grupo Gestor do PMMA Regional e/ou Local	Implementar a Rota Turística Municipal e/ou Regional de trilhas e/ou ciclismo na Mata Atlântica	Plantar ____ mil mudas de espécies nativas em ____ ha de áreas de nascentes do Rio ____
Elaborar e publicar Regimento Interno que determina a forma de operacionalização do Grupo Gestor do PMMA Regional e/ou Local	Estabelecer o circuito de Turismo Rural ou Turismo de Base Comunitária ou Ecoturismo ou Cicloturismo envolvendo proprietários de terras com esta vocação	Monitorar e fiscalizar os condicionantes ambientais do empreendimento ____
Divulgar os mapas de áreas prioritárias do PMMA	Realizar ____ capacitações anuais para os diversos públicos sobre a temática de Mudanças Climáticas	Estruturar a realização de 01 feira semanal de produtos orgânicos do município
Criar lei ou política específica para incentivo / reconhecimento a empresas que investem na conservação da Biodiversidade do município e/ou região	Estruturar o Parque Municipal ____ para atividades de esporte, cultura e lazer	Realizar ____ capacitações anuais em Sistemas Produtivos Sustentáveis (Agrofloresta, Sistemas Silvistoris, Agricultura Orgânica, etc.)
Definir em Lei que ____% dos recursos oriundos do Fundo Municipal de Meio Ambiente sejam direcionados exclusivamente ao cumprimento das ações do PMMA	Estruturar e publicar Lei Municipal de Criação e Manutenção de RPPNs	Promover a certificação orgânica de ____ grupos de agricultores locais
Estabelecer em Lei que as áreas prioritárias definidas pelo PMMA sejam consideradas em processos de Licenciamento Ambiental	Instalar ____ câmeras e sistema de monitoramento de fauna na área do Parque Municipal ____	Instituir ____ grupos de agricultores orgânicos na localidade ____
	Realizar o controle e monitoramento de espécies exóticas invasoras na área do Parque Municipal ____	Criar estratégia municipal para que a compensação por supressão de vegetação nativa seja feita nas áreas prioritárias

**Figura 07:** Sugestões orientadoras e inspiradoras para a construção do Plano de Ações. (Fonte: elaborado por Teia Biodiversidade e Negócios)

Na oficina se definiu um padrão de formatação das ações a serem inseridas no PMMA regional e municipal (figura 08). O plano de ações estabelecido possui uma análise sobre sua aderência a atender demandas relacionadas às Mudanças Climáticas por meio da utilização da

“**Lente Climática**”. Após a conclusão da oficina, todos os dados foram compilados e devolvidos aos atores para que pudessem refletir sobre suas proposições e encaminhar a outros atores que julgassem importantes para contribuição.

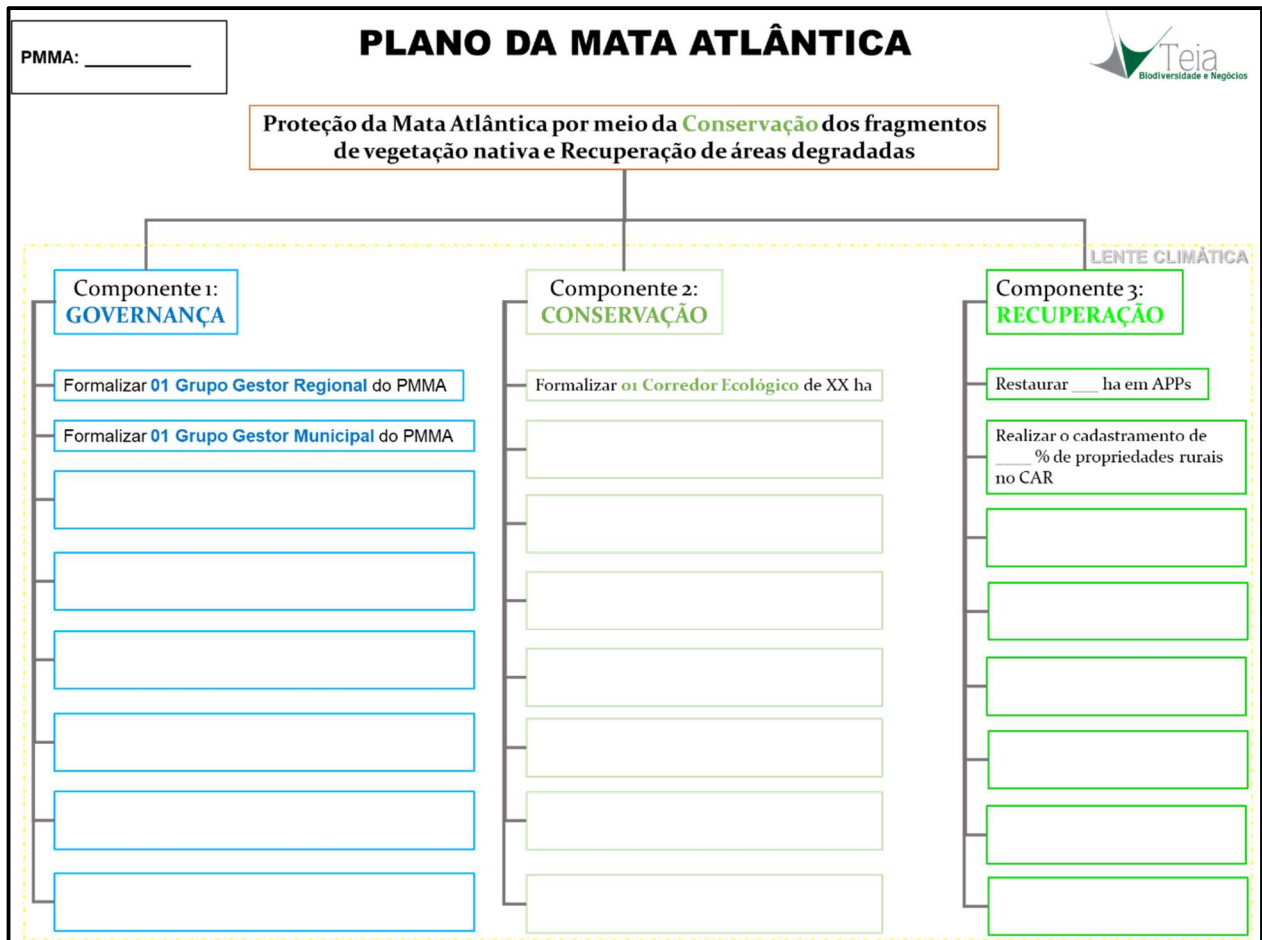


Figura 08: Modelo de construção do Plano de Ações. (Fonte: elaborado por Teia Biodiversidade e Negócios)

Para toda ação que tem o objetivo de apresentar os resultados de seu planejamento e execução é necessário prever uma etapa composta pelo **monitoramento**, permitindo o acompanhamento por intermédio de indicadores que possam medir os resultados, sendo possível compará-los entre o planejado e os alcançados.

Por isso, o presente PMMA, que passou pelas etapas de planejamento, iniciará as fases de implementação e acompanhamento dos resultados

alcançados e sua apresentação aos interessados.

Uma forma adequada de conduzir a mensuração e acompanhamento de resultados do PMMA Regional e Municipal é por meio da aplicação de ciclos conhecidos como “**PDCAs**”. O ciclo PDCA é muito comum no ambiente da administração utilizado para gerenciar a solução progressiva de problemas, de modo a proporcionar avanços contínuos nos resultados. Suas fases são:

- **Planejar (P):** identificar o problema, potencial solução, preparar equipe e recursos;



- **Desenvolver (D):** realizar aquilo que foi planejado;
- **Checar (C):** verificar os resultados, por meio de monitoramento;
- **Agir (A):** se os resultados não forem satisfatórios, replanejar e “rodar” mais uma vez o ciclo.

A etapa de monitoramento é formada por um conjunto de indicadores e de procedimentos destinados ao conhecimento da evolução e ao acompanhamento da implementação das ações previstas no plano, de forma a possibilitar a tomada de decisão para correções de rumo e para a avaliação de resultados e impactos deles decorrentes.

O sistema de monitoramento cobrirá, basicamente, o acompanhamento das ações prioritizadas no plano de ações, utilizando indicadores que mensurem o desempenho

operacional, ou seja, o estágio de execução das ações e as mudanças da realidade da Mata Atlântica no município e na região.

O protocolo de monitoramento sugerido para o PMMA Regional e municipal possui **4 marcos de medição** estabelecidos conforme cronograma de execução, quais sejam: **ano 1** (ações previstas para implementação imediata); **ano 5** (ações previstas para implementação em curto prazo); **ano 10** (ações previstas para implementação em médio prazo) e **ano 15** (ações previstas para longo prazo e **revisão geral do PMMA**).

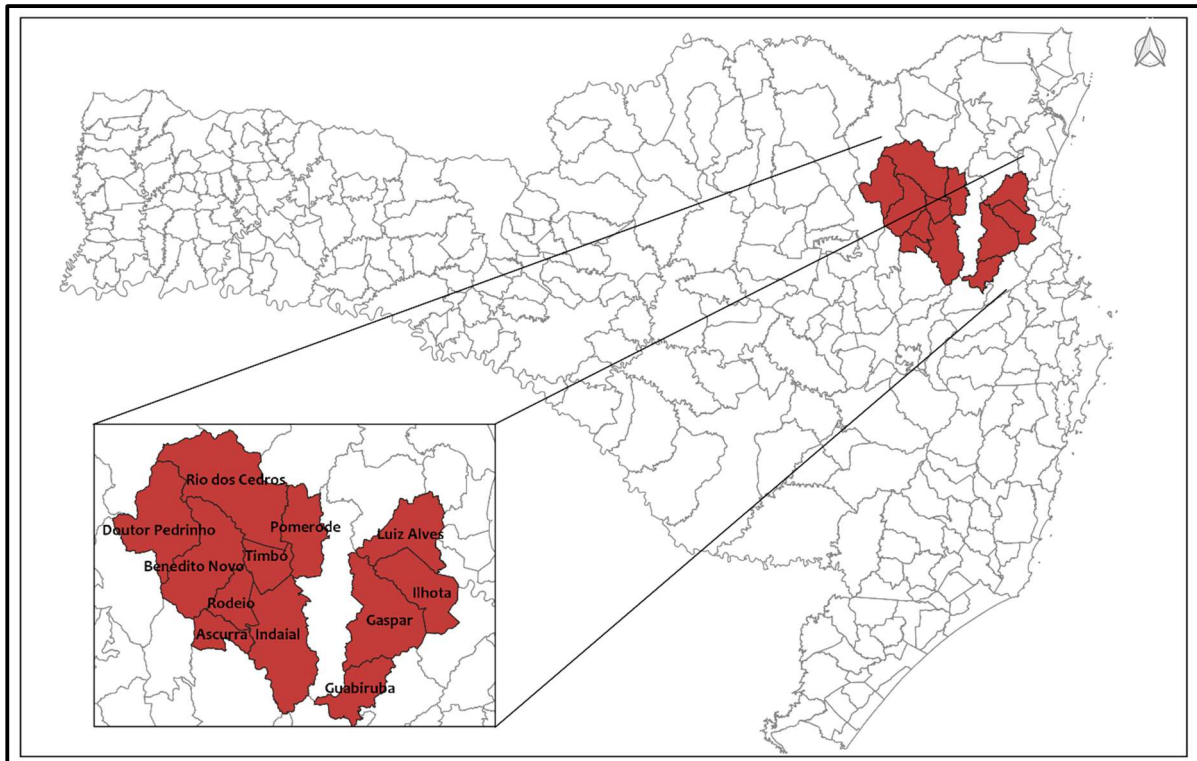
A partir dos resultados aferidos em cada marco de medição, será possível conhecer os reais benefícios que as ações propostas no PMMA trouxeram para a manutenção e melhoria na provisão de serviços ecossistêmicos da Mata Atlântica.

---

## O PMMA REGIONAL

**A** região do Médio Vale do Itajaí (figura 09) está localizada na porção nordeste do estado de Santa Catarina e, em termos turísticos, é também conhecida como o “Vale Europeu” por suas características de imigração principalmente de alemães. No âmbito específico deste PMMA considera-se a região do Médio Vale do Itajaí como sendo apenas os 12 municípios participantes do

processo licitatório TP nº 026/2018 lançado pelo CIMVI, quais sejam: Ascurra; Benedito Novo; Doutor Pedrinho; Guabiruba; Gaspar; **Indaial**; Ilhota; Luiz Alves; Pomerode; Rodeio; Rio dos Cedros e; Timbó.



**Figura 09:** Região do Médio Vale do Itajaí, objeto do PMMA. (Fonte: Teia Biodiversidade e Negócios)

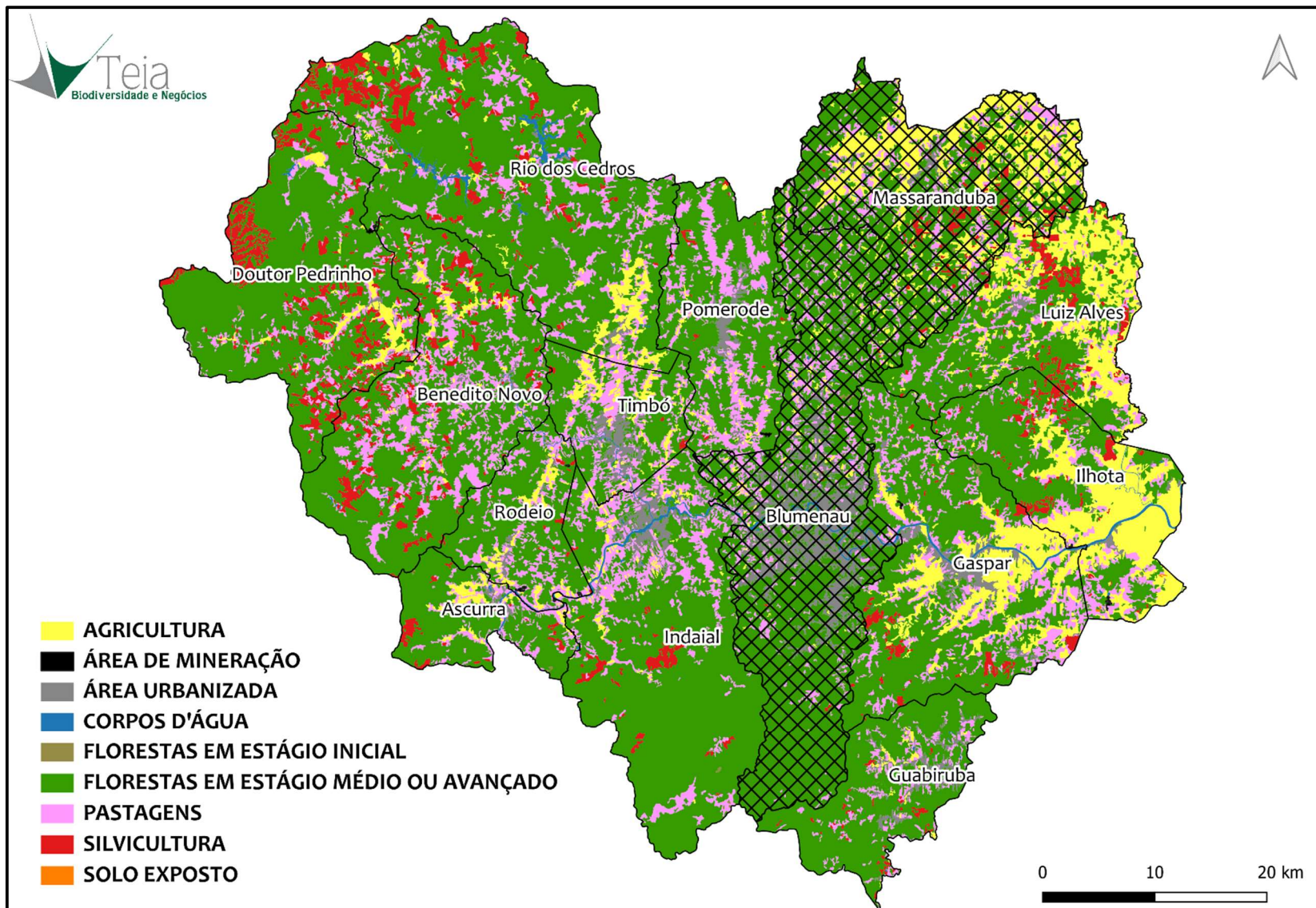
Para estabelecer o PMMA Regional, primeiramente, foram utilizados os *shapefiles* de uso e cobertura do solo de Santa Catarina, publicados pela FATMA em 2009<sup>5</sup> (escala 1:50.000) e, o *shapefile* de limites municipais de Santa Catarina, publicado pela Secretaria de Estado do Planejamento em 2014<sup>6</sup> (escala 1:50.000). Em seguida foram recortados, do *shapefile* de limites municipais, os municípios envolvidos na realização deste trabalho. Por fim, extraiu-se as informações do *shapefile* de uso e cobertura do solo contidas nos municípios recortados, o que gerou o mapa de Uso e Cobertura do Solo Regional

(figura 10). Analisando os resultados das informações extraídas do uso e cobertura do solo é possível observar que a região possui 65% de todo o seu território coberto por floresta em estágio secundário e avançado de sucessão natural, dando um caráter muito mais de **conservação**. Os usos do solo mais intensos e de caráter produtivo respondem por outros 30% do território, sendo 15% pastagem, 10% agricultura e 5% silvicultura, conforme gráfico 01.

<sup>5</sup> Fonte: Mapeamento do Uso e Cobertura do Solo do Estado de Santa Catarina, FATMA, 2009.

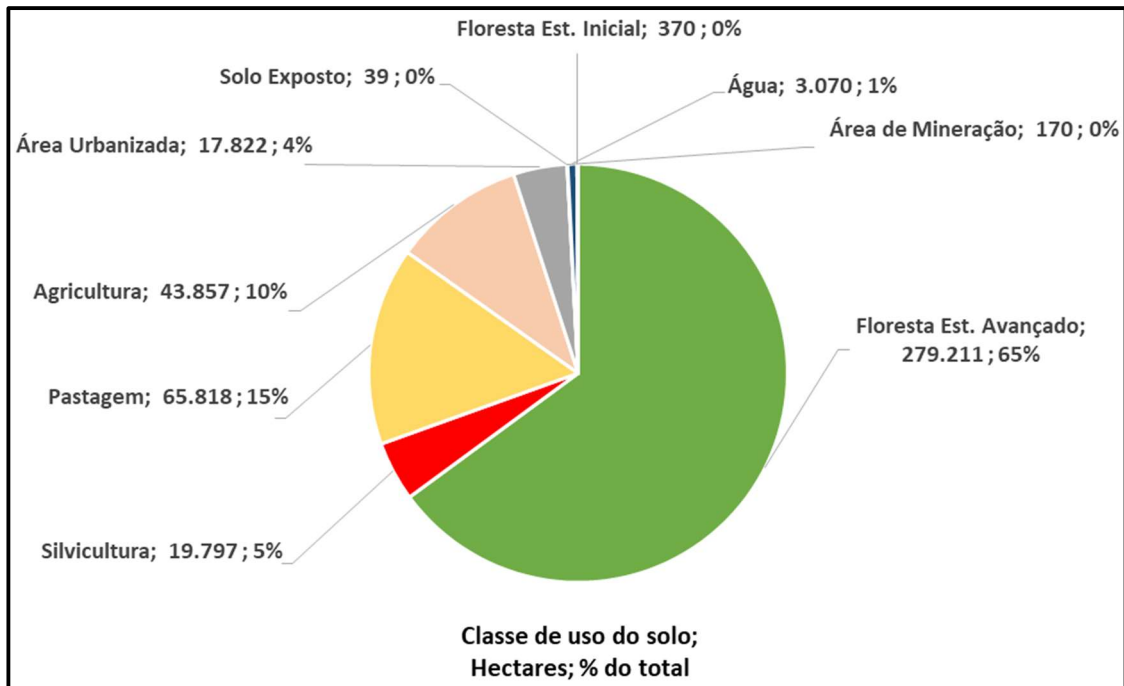
([http://ciram.epagri.sc.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=1172&Itemid=543](http://ciram.epagri.sc.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=1172&Itemid=543))

<sup>6</sup> Fonte: <http://sigsc.sds.sc.gov.br/>



**Figura 10:** Uso e Cobertura do Solo Regional. \*Municípios com área hachurada não fazem parte do edital TP nº 026/2018. (Fonte: Uso e Cobertura do Solo do Estado de Santa Catarina, <http://ciram.epagri.sc.gov.br/mapoteca/>. Adaptado por Teia Biodiversidade e Negócios)





**Gráfico 01:** Porcentagens divididas por classes de Uso e Cobertura do Solo Regional. (Fonte: Uso e Cobertura do Solo do Estado de Santa Catarina, FATMA 2009. Adaptado por Teia Biodiversidade e Negócios)

As atividades agropecuárias mais representativas na região são bananicultura, rizicultura, cana-de-açúcar, produção de gado, sendo também representativa a atividade de reflorestamento com espécies florestais exóticas, em determinados municípios.

Os 65% do território cobertos por floresta nativa em bom estágio de conservação se dá também pelo fato do relevo não ser muito atrativo a atividades produtivas, a presença do Parque Nacional da Serra do Itajaí e da Reserva Biológica Estadual do Sassafrás, e a cultura local de cuidado com a terra. Tais características abrem um leque de oportunidades para atividades como cicloturismo, turismo rural, turismo de aventura, turismo de

observação de aves (*Birdwatching*), criação e implementação de sistema de compensação/crédito de conservação, ICMS Ecológico, entre outros.

Afim de gerar confiabilidade e identificar alterações expressivas no uso do solo, visto que a informação para apontamento e trabalho neste PMMA foi o mapeamento disponibilizado pela FATMA em 2009 (dado oficial do estado), os resultados foram comparados com o mapeamento feito pela iniciativa Mapbiomas, também em escala 1:50.000, mas do ano de 2018.

Vale ressaltar que ambas possuem metodologias semelhantes de levantamento, mas não iguais, o que a título de comparação é preciso tomar cuidado

com eventuais conclusões sobre evolução ou declínio das classes mapeadas uso e cobertura do solo. De qualquer maneira, os resultados encontrados e apresentados na tabela 03, demonstram que as quantidades de áreas ocupadas pelos diferentes usos e

coberturas do solo variaram pouco, mesmo no decorrer de 10 anos. Fato que valida as informações para uso e sequência dos trabalhos desenvolvidos e apresentados nos PMMA regional e municipal.

Uso e Cobertura do Solo	FATMA	Mapbiomas	FATMA x Mapbiomas
Floresta Est. Avançado	64,97%	68,48%	3,52%
Reflorestamento	4,61%	5,95%	1,34%
Agri+Pastagem	25,52%	21%	-4,50%
Área Urbanizada	4,15%	3,97%	-0,18%
Solo Exposto	0,01%	0,19%	0,18%
Área de Mineração	0,04%	0,00%	-0,04%
Água	0,71%	0,40%	-0,31%

**Tabela 03:** Comparativo metodológico de dados uso do solo PMMA Regional e municipais. (Fonte: adaptado por Teia Biodiversidade e Negócios)

A sistematização dos resultados do diagnóstico foi realizada por meio da elaboração da **matriz FOFA regional** (figuras 11-A, 11-B, 11-C e 11-D) que teve a participação fundamental de outros municípios da região como Blumenau e Brusque, por exemplo. A matriz traz um panorama geral de fatores que podem influenciar positiva ou negativamente na execução do PMMA. Tais fatores dizem respeito tanto a atributos naturais quanto culturais e atividades econômicas.

Especificamente quanto aos fatores de desmatamento e degradação, a matriz FOFA (figura 11-A) mostra aspectos levantados pelos atores locais que aumentam ou reduzem a probabilidade de vetores de pressão sobre a conservação da

Mata Atlântica. A presença de UCs é uma fortaleza à medida que restringe fortemente a interferência ou supressão da área conservada. Assim como a existência de fragmentos de vegetação nativa possibilitam a formação de corredores ecológicos, caracterizando-se como uma oportunidade em reduzir vetores de pressão.

Por outro lado, aspectos como falta de fiscalização e políticas públicas ambientais adequadas representam franquezas em o poder público local lidar com possíveis fatores de desmatamento e degradação. Por sua vez, expansão urbana, desmatamentos clandestinos e especulação imobiliária são alguns dos exemplos apontados pelos atores locais

como ameaças à conservação da Mata Atlântica na região.

A região é privilegiada no quesito áreas com vegetação nativa preservada, desenvolvimento econômico e social e organização política (existência do CIMVI e AMMVI). Como a maioria dos centros urbanos brasileiros, lidam com fatores de pressão relacionados a especulação imobiliária, atividades agropecuárias com sistemas produtivos convencionais e corpo técnico insuficiente para atender a

todas as demandas relacionadas ao meio ambiente (licenciamento, gestão de resíduos, saneamento, biodiversidade, mudanças climáticas, educação ambiental, etc.).

A importância da construção do **Plano Regional da Mata Atlântica** se dá justamente pelo fato de aproveitar os aspectos positivos e reduzir a influência negativa que possa atrapalhar o sucesso das ações previstas em cada município.





<b>FATORES DE DESMATAMENTO E DEGRADAÇÃO</b>	<b>F</b>	59% do território coberto por vegetação nativa em estágio médio ou avançado de conservação
		Presença de Unidades de Conservação (UCs)
		Atividades de Ecoturismo existentes
		Topografia e Hidrografia características da região
	<b>O</b>	Existência de fragmentos de vegetação nativa de Mata Atlântica com possibilidades de formação de corredores ecológicos
		Existência de áreas/atrativos naturais com potencial para as modalidades de turismo da natureza (ecoturismo, aventura, rural)
		Programas de proteção/recuperação de florestas fomentados por Comitê de Bacia Hidrográfica
		Demanda de empresas por restauração florestal como compensação ambiental no licenciamento de projetos de infraestrutura e outros
		Atividades e usos de recursos naturais sustentáveis existentes ou potenciais compatíveis com a conservação da biodiversidade na Mata Atlântica
		Demanda de empresas por restauração florestal em programas de neutralização de emissões de carbono
<b>F</b>	Existência de áreas significativas com vocação para a criação de Unidades de Conservação (UC) públicas e privadas (Reserva Particular do Patrimônio Natural – RPPN)	
	Áreas privadas conservadas que fazem limite com UC's	
	Novos modelos e conceitos de agricultura orgânica	
	Elaboração e implementação de IPTU Verde	
	Não há política regional específica para criação de RPPN (Reserva Particular do Patrimônio Natural)	
	Fiscalização deficitária	
	Falta de Políticas Públicas de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA)	
<b>A</b>	Expansão urbana sobre áreas com remanescentes florestais e outras formas de vegetação nativa de Mata Atlântica	
	Expansão de aglomerados urbanos informais em Áreas de Preservação Permanente (APP) e áreas de risco	
	Obras de infraestrutura	
	Expansão das atividades de agropecuária	
	Atividades minerárias e de extração de areia em leitos de rios	
	Desmatamentos clandestinos	
	Exploração de espécies ameaçadas de extinção	
	Mudanças Climáticas	
	Especulação imobiliária	
	38% do território coberto por agricultura, pastagem e reflorestamento	

**Figura 11-A:** Matriz FOFA do diagnóstico regional. (Fonte: sistematizado a partir de dados obtidos junto a atores locais, elaborado por Teia Biodiversidade e Negócios)



<b>CAPACIDADE DE GESTÃO</b>	<b>F</b> A importância da Mata Atlântica é reconhecida por todos (“Representa uma das maiores biodiversidades do mundo, com espécies únicas e endêmicas, capaz de regular regimes de chuvas e microclimas e que está altamente fragilizada pela ação antrópica e que necessita de proteção e intervenção”)  Compreendem o PMMA como um instrumento em que os municípios planejam seu papel na conservação e recuperação da Mata Atlântica, definindo áreas prioritárias e diversas ações a serem realizadas para a manutenção e melhoria da qualidade ambiental  Existência e atuação do Consórcio Intermunicipal do Médio Vale do Itajaí - CIMVI  Existência da Associação dos Municípios do Médio Vale do Itajaí - AMMVI  Educação Ambiental integrada (coordenação do CIMVI)
	<b>O</b> Todos os 12 municípios possuem Fundo Municipal de Meio Ambiente instituídos  Existência do Colegiado de Saneamento Ambiental  Existência do Colegiado de Agricultura
	<b>F</b> Corpo técnico insuficiente nos municípios
	<b>A</b> Integração entre os setores municipais e municípios

**Figura 11-B:** Matriz FOFA do diagnóstico regional. (Fonte: sistematizado a partir de dados obtidos junto a atores locais, elaborado por Teia Biodiversidade e Negócios)



<b>PLANOS E PROGRAMAS EXISTENTES</b>	<b>F</b> Plano de Manejo do Parque Nacional da Serra do Itajaí (PNSI) Estudo Socioambiental Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina (IFFSC)
	<b>O</b> O PMMA pode integrar ações previstas em planos existentes facilitando a captação de recursos  Os municípios que integram o CIMVI, com exceção de Gaspar e Massaranduba, integram o Conselho Intermunicipal de Cultura, Esporte e Turismo, que foi instituído pela Resolução nº 138-15 do Consórcio Intermunicipal do Médio Vale do Itajaí. É composto por representantes indicados pelos Municípios Consorciados e tem por finalidade propor a formulação e auxiliar na aplicação de políticas, planos, programas, projetos e atividades de caráter regional nas áreas de cultura, esporte e turismo na região do Médio Vale do Itajaí  O fomento ao aumento da produção orgânica na região vem sendo trabalhado junto ao Colegiado de Agricultura, que é coordenado pela AMMVI  Gestão de um Sistema de Informações Geográficas (SIG) Regional mantida pela AMMVI  SASSBLU em Blumenau e Região  Discussão sobre o Mosaico de UCs no Vale do Itajaí
	<b>F</b> Falta de ações integradas entre os planos incidentes em cada município
	<b>A</b> Dificuldade de execução e falta de monitoramento dos resultados dos Planos e Programas existentes

**Figura 11-C:** Matriz FOFA do diagnóstico regional. (Fonte: sistematizado a partir de dados obtidos junto a atores locais, elaborado por Teia Biodiversidade e Negócios)

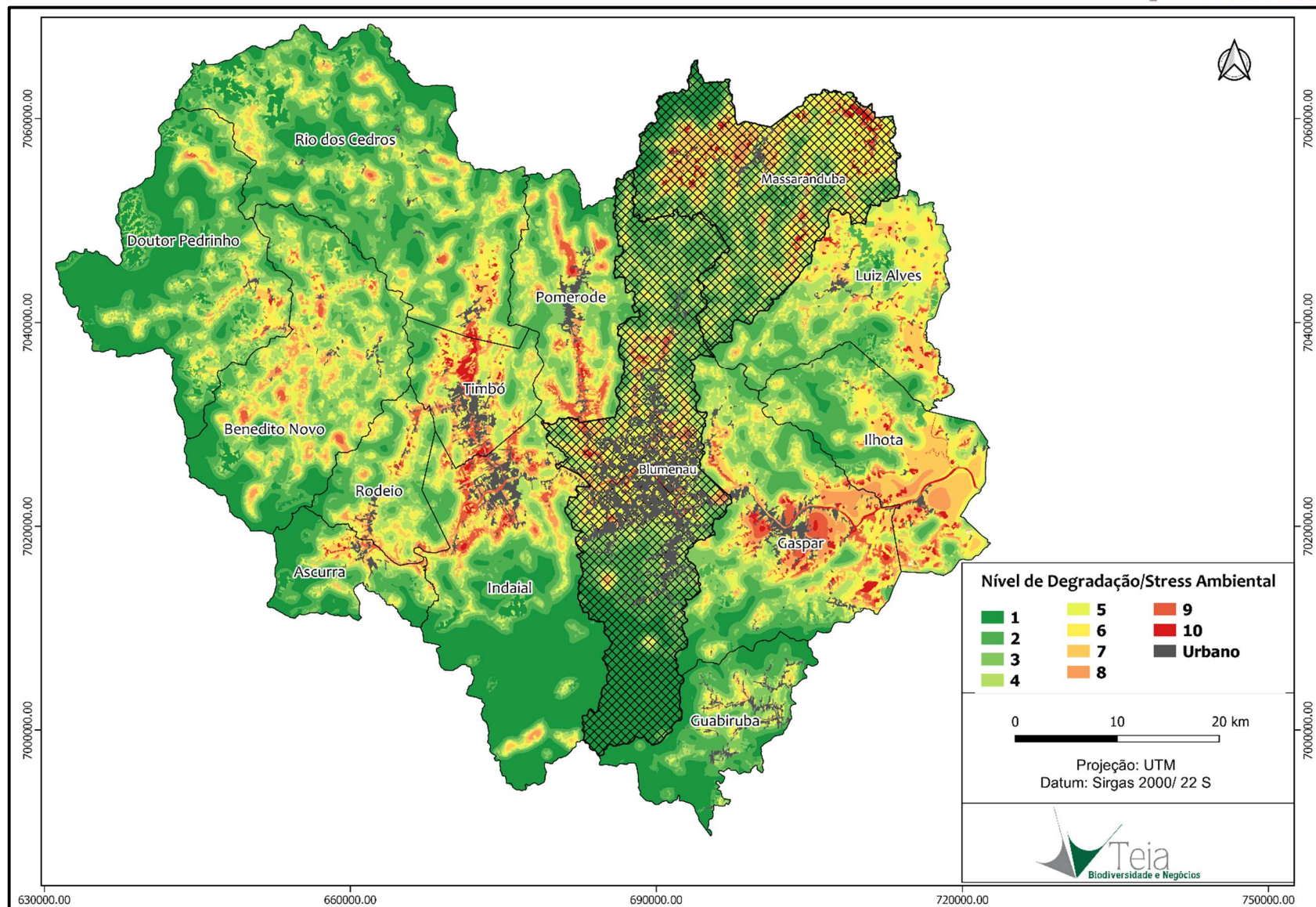
<b>MUDANÇAS CLIMÁTICAS</b>	<b>F</b> 59% da área total do território possui prioridade para ações de conservação Parcerias Internacionais existentes (Parceria do Clima) nos municípios de Guabiruba, Blumenau, Brusque e Pomerode
	<b>O</b> Captação de recursos via fontes internacionais Expansão do programa Parceria do Clima para os demais municípios e/ou no contexto regional
	<b>F</b> 38% da área total do território possui prioridade para ações de recuperação (restauração e sistemas produtivos sustentáveis)
	<b>A</b> Ocorrência significativa de eventos climáticos extremos na região (chuva, inundação, deslizamentos, principalmente) De acordo com dados do CEPED/UFSC (2016), o valor total de danos e prejuízos decorrentes de desastres hidrológicos no período de 1995 a 2014 na Microrregião de Blumenau foi de R\$ 2.904.487.685,91. Considerando apenas os municípios que estão desenvolvendo o PMMA, com exceção de Massaranduba, o valor corresponde a R\$ 1.022.333.121,15

**Figura 11-D:** Matriz FOFA do diagnóstico regional. (Fonte: sistematizado a partir de dados obtidos junto a atores locais, elaborado por Teia Biodiversidade e Negócios)

As áreas prioritárias para a implementação de ações do PMMA Regional foram definidas conforme metodologia descrita anteriormente (capítulo “a construção do PMMA”), tendo por base as diferentes classes de uso e ocupação do solo, por intermédio da modelagem computacional fornecida pela ferramenta InVEST - *Habitat Quality*, originando o **mapa final de “Degradação/Stress Ambiental”** (figura 12) para a região do Médio Vale do Itajaí.

Na apresentação das informações obtidas para este PMMA foram excluídas as áreas urbanas por sua baixa

contribuição sob o ponto de vista de provisionamento de serviços ecossistêmicos. No entanto, no Plano de Ações serão consideradas ações voltadas à arborização urbana e parques naturais, por exemplo, como medidas destinadas ao conforto térmico e adaptação às mudanças climáticas. Merece destaque ainda, que os municípios de Massaranduba e Blumenau ficaram em hachurado na apresentação dos dados por não serem municípios envolvidos na TP nº 026/2018 CIMVI, mas que foram considerados no processo de modelagem ambiental devido à alta influência de seus usos e coberturas do solo sobre os municípios vizinhos.



**Figura 12:** Áreas Prioritárias para ações do PMMA. \*Municípios com área hachurada não fazem parte do edital TP nº 026/2018. (Fonte: elaborado por Teia Biodiversidade e Negócios)

O mapa final apresentou 10 níveis de “Degradação/*Stress* Ambiental” sendo o nível 1 correspondente ao menor e o nível 10 ao maior. Tais níveis refletirão diretamente nas ações planejadas em cada território. Em análise mais detalhada das

informações apresentadas é possível quantificar o tamanho das respectivas áreas dos diferentes níveis de “Degradação/*Stress* Ambiental”, conforme tabela 04 a seguir:

Nível Degradação / <i>Stress</i> Ambiental	Área (Ha)	%
1	76.928	19%
2	81.984	20%
3	71.255	17%
4	55.243	13%
5	42.956	10%
6	33.144	8%
7	23.210	6%
8	14.378	4%
9	9.140	2%
10	4.110	1%

**Tabela 04:** Tamanho de área (hectares) correspondente à cada nível de “Degradação / *Stress* Ambiental” na região do Médio Vale do Itajaí. (Fonte: elaborado por Teia Biodiversidade e Negócios)

Percebe-se um somatório expressivo entre os níveis mais baixos (1 - 3), relacionados a áreas conservadas com alta provisão de serviços ecossistêmicos. Nestes níveis, o somatório de cada um supera 15% da área total em questão. Muito se deve a relevante presença de florestas nativas em quase todos os municípios da região e a presença de uma Unidade de Conservação de Proteção Integral com grande extensão, o Parque Nacional da Serra do Itajaí. Uma potencialidade bastante aparente é a definição de ações que tenham por objetivo manter a

qualidade destas florestas e propiciar a sua melhor conectividade.

A situação de presença florestal nativa em bom estado de conservação notável segue pelo nível 4 até que as áreas de pastagens, reflorestamento e agricultura começam a influenciar os níveis de “Degradação/*Stress* Ambiental” pelos níveis 5, 6 e 7, diminuindo seus quantitativos de área. Cabe ressaltar que o modelo empregado não leva em consideração as práticas produtivas implementadas, e sim apenas o potencial e a ameaça do tipo de uso e cobertura do solo



para a provisão de serviços ecossistêmicos e conservação da biodiversidade.

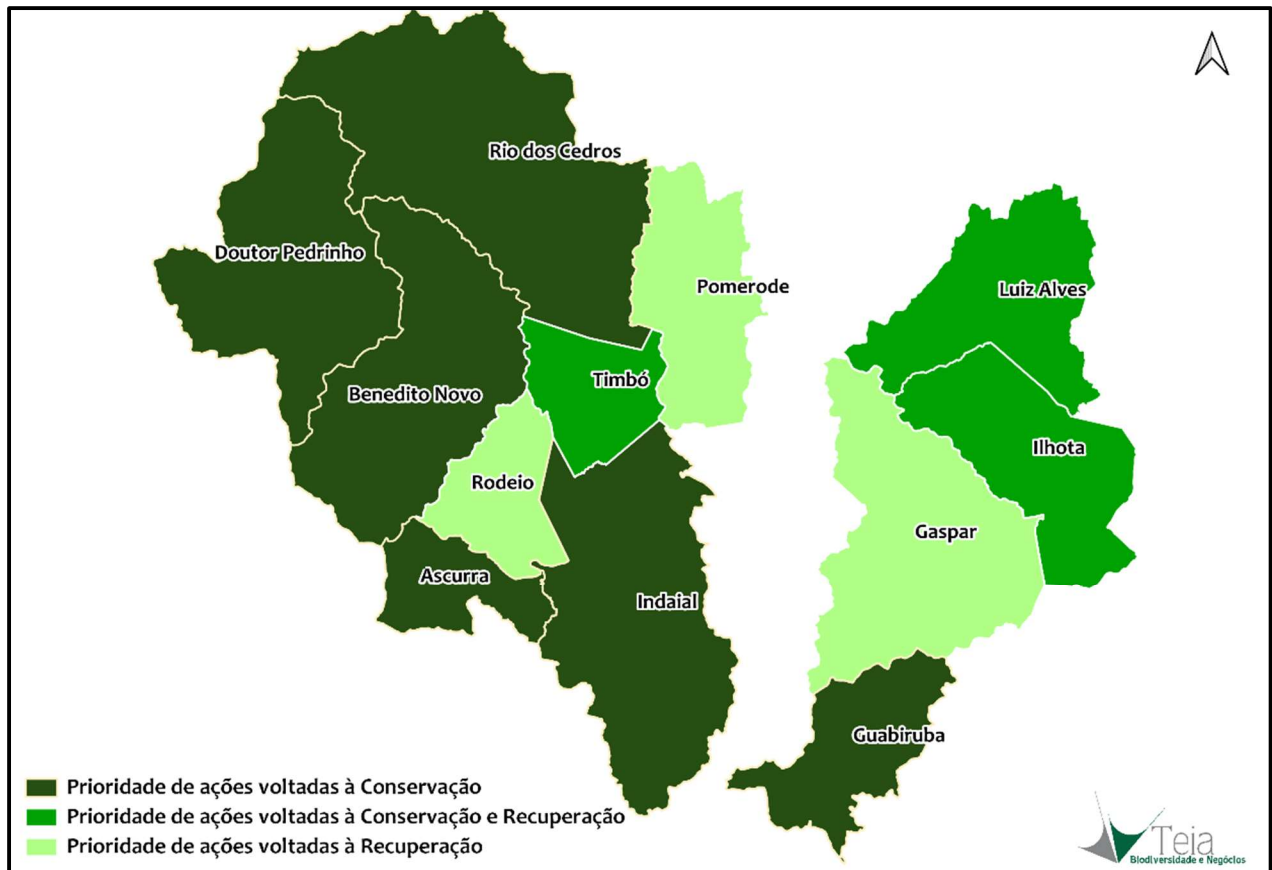
Já entre os níveis 8 a 10, os usos do solo encontrados, diferentes da cobertura florestal nativa, podem representar uma séria ameaça à provisão de serviços ecossistêmicos e à manutenção da biodiversidade principalmente se a forma de manejo empregada em cada tipo de uso e cobertura do solo não for a mais adequada sob o ponto de vista de conservação do solo, da água e biodiversidade. Entretanto, são as menores porções encontradas no contexto regional.

A análise regional traz inúmeros benefícios como evitar ações pontuais e isoladas no âmbito municipal que não tragam resultados efetivos para a conservação da Mata Atlântica. Outro ponto importante é a compreensão sobre o foco das ações que devem ser desenvolvidas em cada município para atender as demandas de conservação da

Mata Atlântica na região do Médio Vale do Itajaí.

A figura 13 traz uma interessante abordagem para o direcionamento de foco das ações previstas no PMMA a partir da sistematização dos diferentes tamanhos de áreas em cada nível de “degradação /*stress* ambiental” para cada município.

A construção da figura 13 levou em consideração a divisão dos 10 níveis de degradação e agrupou em 3 focos de ações para o PMMA: de 1 a 3 = ações prioritárias para conservação; de 4 a 7 = equilíbrio entre ações de conservação e recuperação; 8 a 10 = ações prioritárias para recuperação e de restauração. Dependendo do somatório de áreas nos referidos níveis, os municípios se enquadraram na categoria que mais contabilizou áreas, não significando que não possuam áreas nos outros níveis de degradação e que não devam contemplar outras ações em seu PMMA.



**Figura 13:** Foco de ações prioritárias dos PMMAs municipais. (Fonte: elaborado por Teia Biodiversidade e Negócios)

Neste contexto, o mapa evidenciado pela figura 13 suporta a tomada de decisão sobre em quais locais deverão ser intensificadas as ações, tanto de carácter restaurativo/recuperador como conservador da Mata Atlântica, detalhadas nos respectivos PMMAs municipais. Ressalta-se que esta é uma informação a ser utilizada no âmbito de planejamento estratégico dos municípios e região e que ela, por si só, não veta o uso de outras informações que venham a auxiliar na tomada de decisão para os projetos,

programas e ações provenientes do PMMA e outros.

Como descrito anteriormente<sup>7</sup>, o **Plano de Ações do PMMA Regional** e municipais foi dividido em três componentes: Governança; Conservação e; Recuperação. No âmbito regional, merecem destaque as ações planejadas, no componente “**Governança**”, para a formalização de um Grupo Gestor do PMMA Regional, a elaboração de um programa de capacitação para agentes locais para implementação das ações do PMMA e a gestão conjunta de Unidades de

<sup>7</sup> Ver capítulo “a construção do PMMA”

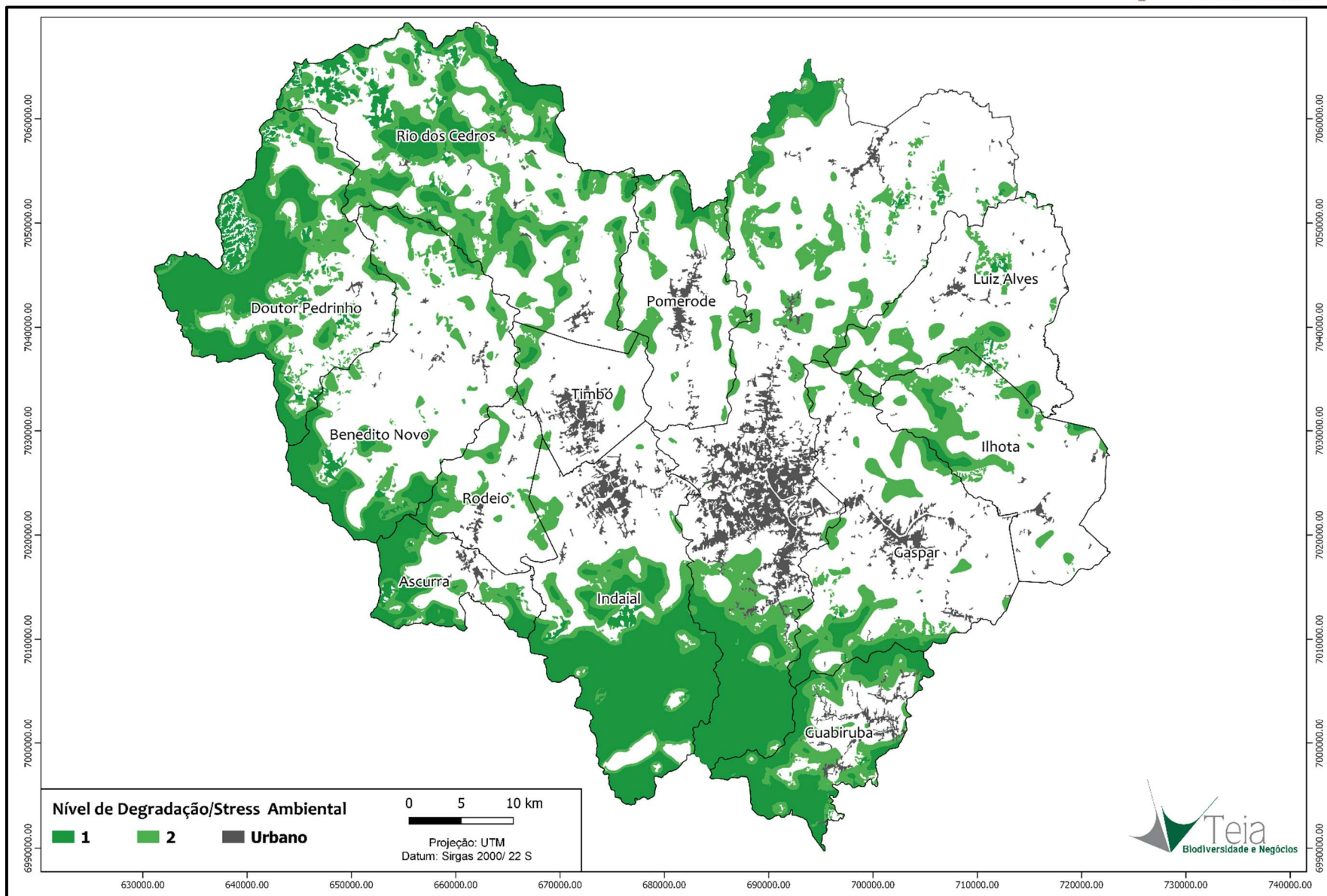
Conservação (UCs) municipais por meio da instituição de um mosaico de UCs. As áreas prioritárias para o estabelecimento deste mosaico de UCs são as que possuem os níveis 1 e 2 de degradação / *stress* ambiental (figura 14).

Um Grupo Gestor do PMMA Regional é de fundamental importância para o planejamento detalhado e monitoramento dos resultados das ações do Plano. A existência e atuação de instituições como o CIMVI e AMMVI são essenciais neste contexto. Este Grupo Gestor deve ter um regimento próprio e contar com a anuência de todos os seus atores mediante a formalização por instrumentos jurídicos específicos.

Capacitação de atores locais e regionais é outro fator relevante para se


obter sucesso na implementação das ações do PMMA. É importante ter um cronograma contínuo de capacitações durante a vigência do PMMA com o objetivo de preparar os atores para demandas específicas como captação de recursos e potenciais fontes financiadoras, por exemplo.

A realização de articulações com atores internos e externos da região também são relevantes de serem consideradas neste componente, pois colaboram diretamente para o sucesso de ações efetivas para a conservação da Mata Atlântica. O bom relacionamento entre os municípios e a busca por parceiros técnicos e/ou financeiros externos passa por uma boa estrutura de governança estabelecida.



**Figura 14:** Áreas com alta prioridade para o estabelecimento de um mosaico de UCs regional. (Fonte: elaborado por Teia Biodiversidade e Negócios)

O componente “**Conservação**” deve focar suas ações regionais nas áreas apontadas como prioritárias, conforme figura 15. As áreas totalizam 230.167 hectares, correspondendo à 56% de todo o território regional. Tal situação de privilégio faz com que a região tenha grande vocação para ações de “**Produção de Natureza**” que nada mais é do que promover desenvolvimento econômico e bem-estar social a partir da riqueza em biodiversidade presente no território. Neste sentido, o PMMA aponta diversas estratégias para desenvolver este potencial, com destaque para:

 Formalizar parcerias para a implementação do projeto “**Caminho da Mata Atlântica**”

O projeto Caminho da Mata Atlântica ([www.caminhodamataatlantica.org.br](http://www.caminhodamataatlantica.org.br)) é uma iniciativa do Programa Mata Atlântica e Marinho do WWF-Brasil, junto com outras 13 instituições, além de voluntários, áreas naturais protegidas públicas e privadas, clubes e federações de montanhismo, grupos de trilhas, guias e empresas de ecoturismo e de turismo de aventura, usuários, governo e operadores de turismo.

O projeto é organizado por uma coordenação geral, comitês regionais e

grupos locais e as articulações para sua implantação tiveram início em 2014. O conceito se baseia no fato de que trilhas de longo curso são uma estratégia reconhecida de engajamento da sociedade, estímulo a atividades econômicas sustentáveis e várias apresentam resultados concretos de proteção e recuperação de corredores ecológicos. Às vezes com milhares de quilômetros, essas trilhas permitem que uma pessoa percorra a pé grandes trechos em ambiente natural, conectando diversas áreas protegidas e conquistando muitos parceiros para os esforços de conservação. Mesmo aqueles que percorrem apenas um pequeno trecho, têm a oportunidade de contato com a trilha e a sensação de envolvimento com a conservação do bioma.

Trata-se de uma trilha de longa distância que percorrerá um caminho superior à 4.000 km passando por cinco estados brasileiros (Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo e Rio de Janeiro), conectando áreas naturais e Unidades de Conservação.

O potencial de retorno desta ação é bastante significativo em termos de **conservação** (estímulo a pessoas conhecerem, usufruírem e valorizarem áreas naturais conservadas e toda a sua biodiversidade) e **desenvolvimento econômico** (os caminhantes irão gerar

uma série de demandas locais atreladas à restaurantes, hospedagem que por sua vez pode fortemente desenvolver a receptividade e hospedaria em propriedades rurais, guias/condutores locais, agências / operadoras de turismo, entre outros).



*Instituir ao menos 1*

### **Mecanismo Financeiro de Conservação**

**(Sistema de Créditos de Conservação, ICMS Ecológico e/ou PSA)**

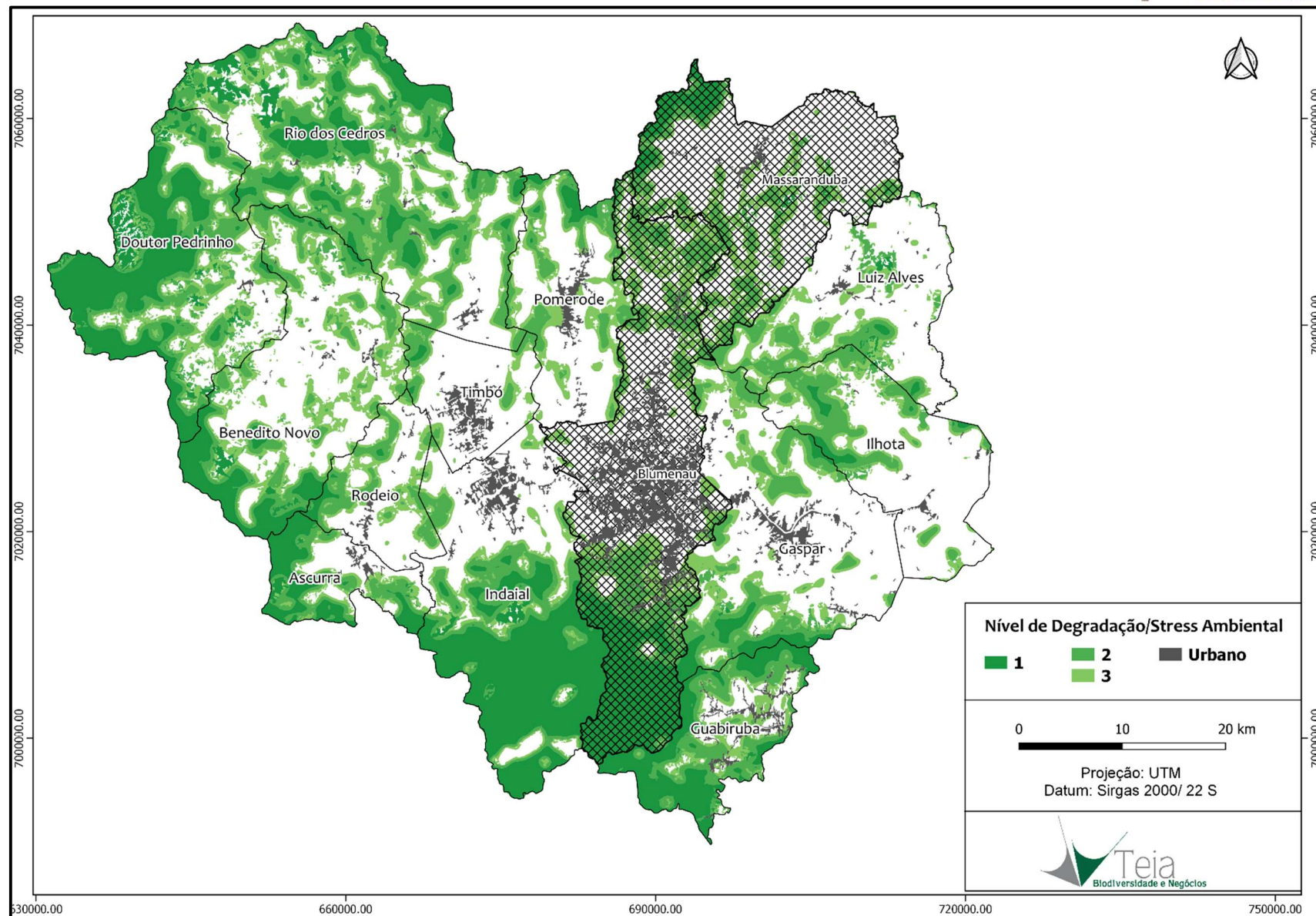
Mecanismos financeiros de conservação são importantes instrumentos que, por meio de uma gratificação / retribuição econômica, visam garantir a manutenção e melhoria da provisão de serviços ecossistêmicos em áreas naturais nativas conservadas. A implementação de um Sistema de Créditos de Conservação, do ICMS Ecológico ou de Pagamento por Serviços Ambientais, são algumas das possibilidades existentes e bem desenvolvidas no Brasil e no mundo.

Um ponto em comum entre as três possibilidades é que todas, para serem implementadas, necessitam de intensa articulação técnica, jurídica e política. Porém, seus resultados são bastante

efetivos sob a ótica de **Conservação da Biodiversidade**.

O Sistema de Créditos de Conservação se torna efetivo principalmente em processos de licenciamento ambiental que demandem compensação por supressão de vegetação nativa. Ao invés do demandante comprar uma área para restaurar e ter que cuidar dela até que os indivíduos plantados se desenvolvam ou de simplesmente doar mudas ao município, passem a adquirir créditos oriundos de áreas privadas em ótimo estado de conservação (como as áreas apontadas na figura 15). Este sistema é efetivo para: o **demandante** que reduz a burocracia para seu processo de licenciamento e o desobriga de fazer algo fora de seu conhecimento (restauração de áreas naturais); para o **poder público** que dá celeridade às suas obrigações; para **proprietários de áreas naturais nativas** em ótimo estado de conservação que vislumbram uma possibilidade de obter retorno financeiro e; para a **Biodiversidade** que estará sendo preservada por um longo período de tempo. Devido à complexidade de um mecanismo como esse, logicamente, demandará um bom planejamento e tempo para todas as articulações necessárias.





**Figura 15:** Áreas com alta prioridade para ações do componente “**Conservação**”. (Fonte: elaborado por Teia Biodiversidade e Negócios)

O Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços (ICMS) Ecológico visa reiterar práticas sustentáveis que cada município deseja adotar, e assim influenciar a ação voluntária dos municípios na busca de maior receita e melhor qualidade de vida. Municípios que preservam suas florestas e conservam sua biodiversidade ganham uma pontuação maior nos critérios de repasse e recebem recursos financeiros a título de compensação pelas áreas destinadas à conservação, e, ao mesmo tempo, um incentivo para a manutenção e criação de novas áreas para a conservação da biodiversidade.

O ICMS é um imposto estadual regulado pela Constituição Federal de 1988 nos artigos 155 e 158. O texto legal diz que os municípios têm direito a 25% do valor total arrecado pelo estado em ICMS. Da parcela pertencente aos municípios, três quartos devem ser distribuídos de acordo com a atividade econômica gerada no território e um quarto de acordo com critérios definidos por cada estado. O ICMS Ecológico foi instituído por alguns reguladores estaduais que definiram critérios ambientais para esta última parcela.

Um recente estudo publicado pela Fundação SOS Mata Atlântica<sup>8</sup> evidencia que existem hoje um total de 17 estados que possuem o

ICMS Ecológico instituído. Municípios que preservam suas florestas e conservam sua biodiversidade ganham uma pontuação maior nos critérios de repasse e recebem recursos financeiros a título de compensação pelas áreas destinadas à conservação, e, ao mesmo tempo, um incentivo para a manutenção e criação de novas áreas para a conservação da biodiversidade.

Tendo em vista todo o ativo de florestas conservadas na região do Médio Vale do Itajaí, trabalhar uma política como o ICMS Ecológico trará inúmeros benefícios econômicos e ambientais aos municípios. Porém, esta também é uma ação que demanda bastante envolvimento e articulação política cabendo ao Grupo Gestor a ser instituído, a coordenação de todas as etapas necessárias até a efetiva implementação.

O Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) é um instrumento que visa a retribuição econômica, ou por meio de qualquer outro benefício, por parte de um demandante à um ofertante de um determinado serviço ambiental. Ou seja, um proprietário de uma área que possui influência direta na qualidade e/ou quantidade de um serviço ambiental recebe uma retribuição de um outro ator que necessita essencialmente deste serviço

---

<sup>8</sup> Fonte: <https://www.funbio.org.br/wp-content/uploads/2018/08/Quanto-vale-o-verde.pdf>

ambiental para sua sobrevivência ou para seu negócio.

Os casos mais clássicos existentes de PSA ocorrem quando uma companhia de abastecimento público (**Demandante**) decide retribuir financeiramente proprietários de terras (**Ofertante**) que possuem influência direta na qualidade e quantidade de água (**Serviço Ambiental**). Mas existem também uma série de outros possíveis demandantes como empresas de energia (como PCHs), de reflorestamento, empresas que utilizem água em seu processo produtivo, entre outras.

A implementação do PSA, em comparação ao Sistema de Créditos de Conservação e ao ICMS Ecológico, pode ser considerada mais simples. Pois, necessita de uma articulação basicamente com agentes privados interessados na manutenção de um serviço ambiental essencial ao seu negócio. Lembrando que um PSA serve tanto para ações de conservação como de recuperação/restauração pois também visa a melhoria de práticas produtivas e recomposição de áreas de preservação permanentes (APPs).

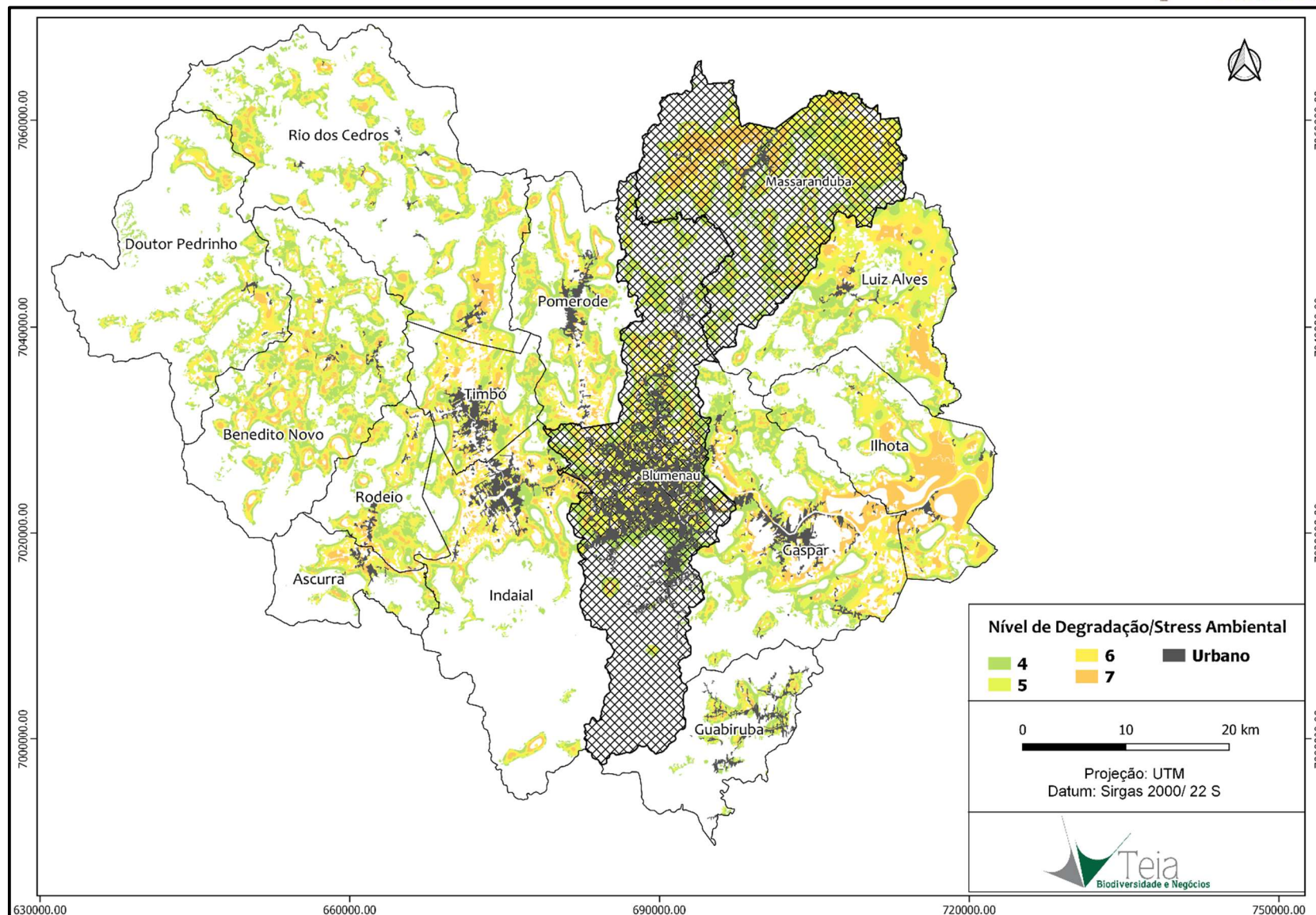
O componente “**Recuperação**” foca suas ações regionais no sentido de tornar as práticas utilizadas nos sistemas produtivos atuais mais eficientes e sustentáveis, propiciando melhoria de renda a produtores rurais e a preservação da Mata Atlântica na região. Este componente também possui suas áreas apontadas como prioritárias,

conforme figura 16. As áreas totalizam 154.553 hectares, correspondendo à 37% de todo o território regional. As atividades produtivas são bem variadas, com destaque para rizicultura, bananicultura, produção de cana-de-açúcar e silvicultura de espécies exóticas.

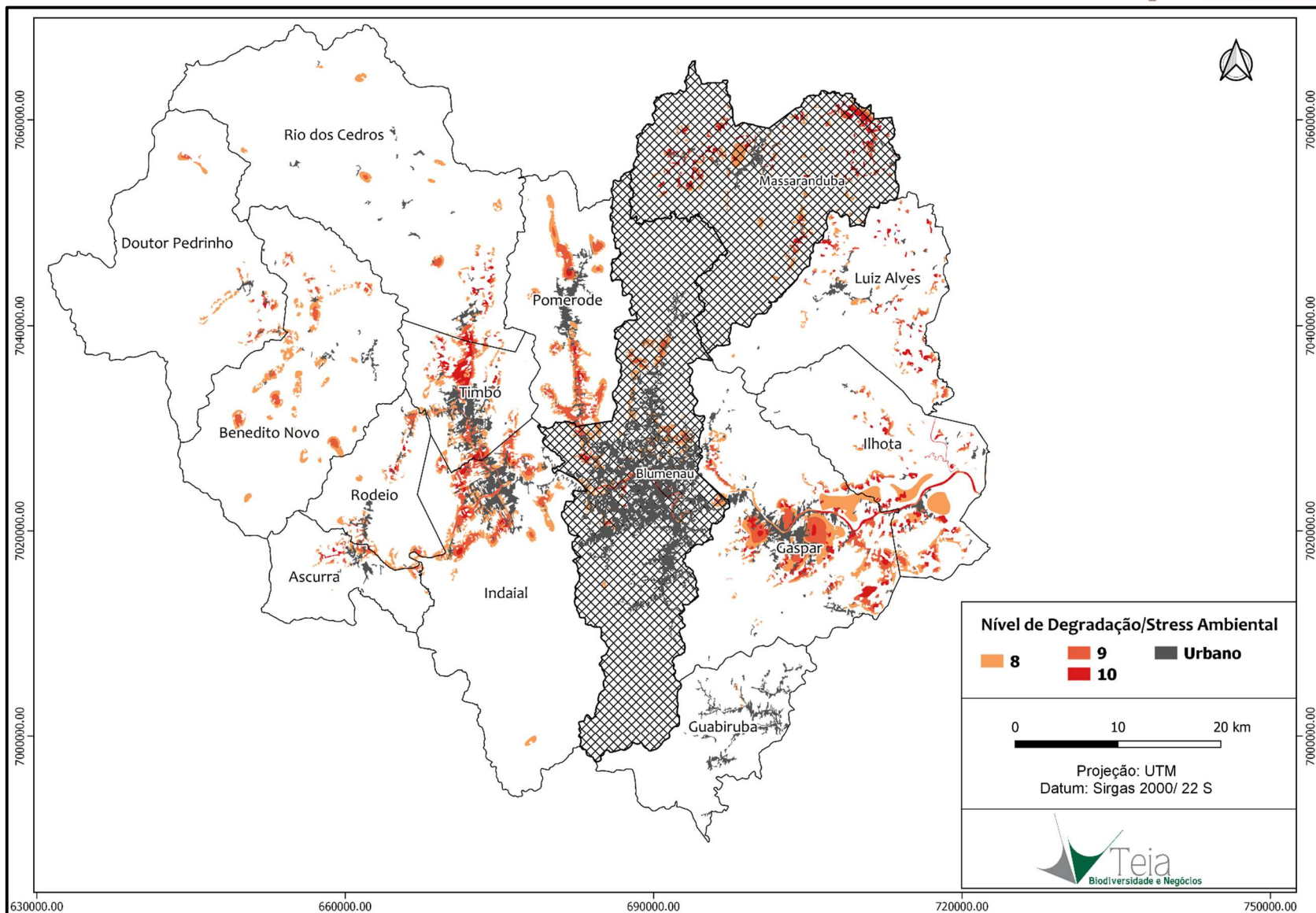
Como ações de destaque temos a realização de capacitações, para técnicos e agricultores, em Sistemas Produtivos Sustentáveis como Agrofloresta, Agricultura Orgânica, Agricultura Sintrópica, Sistemas de Plantio Direto, Sistemas Silvopastoris entre outros. Tais sistemas promovem uma melhoria na produtividade e conservam o solo, a água e a biodiversidade. Após as capacitações é importante garantir e prestar suporte técnico para a efetiva implementação dos sistemas. Outra ação relevante é a promoção de canais de comercialização destes produtos localmente. A instituição de uma ou mais feiras orgânicas, contemplando um ou mais municípios, é de suma importância para o incentivo a práticas sustentáveis de produção. Estas feiras deverão ser planejadas conforme a disponibilidade de produtos e o potencial de consumo em cada município ou microrregião.

Ainda no componente “Recuperação” existem áreas apontadas como de elevada prioridade (figura 17) que totalizam 27.628 hectares, correspondendo à 7% de todo o território regional.





**Figura 16:** Áreas com alta prioridade para ações de melhoria de sistemas produtivos do componente “Recuperação”. (Fonte: elaborado por Teia Biodiversidade e Negócios)



**Figura 17:** Áreas com muito alta prioridade para ações de restauração e/ou melhoria de sistemas produtivos do componente “Recuperação”. (Fonte: elaborado por Teia Biodiversidade e Negócios)



As principais razões de apresentarem este nível de prioridade se dão por possuírem fatores de pressão, interpretados por meio dos tipos de uso e cobertura do solo atual como estradas, mineração, solo exposto e áreas urbanas e pelo fato de apresentarem um maior risco de redução na provisão de serviços ecossistêmicos advindos da biodiversidade.

As principais ações previstas para atender estas especificações são: implementar uma área piloto de restauração em cada município (tendo como foco aqueles com maior demanda); restaurar o montante de APPs previsto em cada município e realizar o monitoramento das áreas que apresentam cobertura florestal nativa. A partir deste PMMA é possível identificar exatamente às áreas com maior demanda de restauração e a sua localização, cabendo ao Grupo Gestor Regional e Municipal garantir os recursos necessários (técnicos e financeiros) para a implementação efetiva das ações.

As áreas prioritárias para Conservação e Restauração da Mata Atlântica para a região do Médio Vale do Itajaí orientam não só as ações para o PMMA mas também o ordenamento e planejamento territorial, podendo ser utilizadas em plano diretor, atração de investimentos, plano de turismo,

## LENTE CLIMÁTICA

A região do Médio Vale do Itajaí sofre constantemente com a ocorrência de Eventos Climáticos Extremos, principalmente atrelados às chuvas fortes e consequentes inundações. A região se desenvolveu basicamente no entorno do Rio Itajaí-açu com o nascimento e crescimento de centros urbanos e atividades econômicas variadas (comércio, indústrias e agropecuária). O diagnóstico de uso do solo (figura 10) e as áreas prioritárias para ações de restauração/recuperação (figura 17) com altos níveis de degradação/*stress* ambiental evidenciam os locais com maior risco a sofrer grandes impactos sociais, ambientais e econômicos em decorrência dos eventos climáticos extremos cada vez mais frequentes e cada vez mais intensos.

As ações propostas no PMMA Regional possuem potencial de atender principalmente demandas de **Mitigação e Equilíbrio Climático** por meio de ações que visem a conservação de áreas naturais, implementação de mecanismo financeiro de conservação, incentivo à criação e manutenção de RPPNs, restauração de áreas naturais e Áreas de Preservação Permanente (APPs), incentivo a implementação de práticas de manejo produtivo sustentável e arborização urbana com espécies nativas. Ações relacionadas à **Adaptação** à mudança do clima poderão ser melhor trabalhadas em planos destinados ao ordenamento territorial, como Plano Diretor e obras de infraestrutura, por conta de as áreas urbanas serem mais atingidas pelos eventos climáticos extremos recorrentes. As informações do PMMA auxiliarão no sentido de orientar ações necessárias em locais de maior risco, promovendo a recomposição de áreas ciliares urbanas, construção de parques lineares, desocupação e recomposição de áreas de encostas, entre outras estratégias pautadas no conceito de **Adaptação Baseada em Ecossistemas**. A articulação para expansão do programa **Parceria do Clima** para o contexto regional possui um grande potencial para viabilizar ações que visam atender a atual situação de Emergência Climática.



licenciamentos, entre outros. O PMMA Regional permite o somatório de esforços de diferentes atores em prol da conservação da Mata Atlântica, independente de limites geopolíticos. As ações previstas são apresentadas nas tabelas 05-A, 05-B e 05-C e possuem influência direta nas ações contidas no PMMA de Indaial.

Mas todo o planejamento de execução de ações pressupõe o estabelecimento de um protocolo de monitoramento que permita mensurar os resultados efetivos tanto de operação quanto de retorno em conservação da biodiversidade da Mata Atlântica. Neste sentido, conforme metodologia detalhada no capítulo “a construção do PMMA”, as

tabelas 06-A, 06-B e 06-C mostram as ações previstas no PMMA, seus respectivos indicadores de mensuração e marcos de medição. Relembrando que os marcos de medição estão diretamente relacionados com o prazo de execução definido nas tabelas correspondentes ao plano de ações.

O protocolo de monitoramento permitirá ao grupo gestor acompanhar a execução do PMMA e definir correções de rumo conforme a situação encontrada em cada marco de medição. Sendo o último marco, ano 15, também responsável pela revisão total do PMMA regional e municipal.

PLANO DA MATA ATLÂNTICA (PMMA) REGIONAL				
COMPONENTE	AÇÃO	PRIORIDADE	TEMPO PARA IMPLEMENTAÇÃO	NÍVEL DE ESFORÇO
GOVERNANÇA	Formalizar 01 Grupo Gestor Regional do PMMA			
	Desenvolver 01 Programa de Capacitação regional (técnicos e agricultores) em temáticas que atendam as demandas do PMMA Regional (Fontes Financiadoras e Captação de Recursos para ações de Conservação da Mata Atlântica; Sistemas Produtivos Sustentáveis; Gestão de Informações em ambiente SIG; Mudanças Climáticas; entre outras)			
	Elaborar 01 Programa de monitoramento contínuo de fragmentos florestais			
	Elaborar 01 Programa de regularização ambiental e recuperação de áreas degradadas			
	Elaborar 01 Programa de proteção da fauna			
	Divulgar os mapas de áreas prioritárias do PMMA Regional			
	Realizar articulação com o Governo do Estado para a elaboração de um Programa de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA)			
	Promover a gestão conjunta da Unidades de Conservação (UCs) por meio do estabelecimento de um Mosaico de UCs			
	Garantir, por meio de regulamentação específica, que ao menos 10% dos recursos do Fundo Municipal do Meio Ambiente de cada município seja aplicado nas ações do PMMA Regional e Municipal			
	Monitorar a execução do PMMA Regional			
	Criar um sistema de informações georreferenciadas para divulgação das informações			
	Articular e viabilizar a expansão do Programa "PARCERIA DO CLIMA" para o contexto regional			
	Revisar o PMMA Regional			

PRIORIDADE	alta	média	baixa	IMPLEMENTAÇÃO	imediate - até 1 ano	curto - 1 a 5 anos	médio - 5 a 10 anos	longo - 10 a 15 anos	NÍVEL DE ESFORÇO	alto	médio	baixo
------------	------	-------	-------	---------------	----------------------	--------------------	---------------------	----------------------	------------------	------	-------	-------

**Tabela 05-A:** Plano de Ações para o PMMA na região do Médio Vale do Itajaí. (Fonte: sistematizado a partir de dados extraídos de oficinas com atores locais, elaborado por Teia Biodiversidade e Negócios)

PLANO DA MATA ATLÂNTICA (PMMA) REGIONAL				
COMPONENTE	AÇÃO	PRIORIDADE	IMPLEMENTAÇÃO	NÍVEL DE ESFORÇO
CONSERVAÇÃO	Formalizar parcerias para a implantação do projeto <b>Caminho da Mata Atlântica</b> (trilhas até 100 km)	Alta	Alta	Média
	Instituir ao menos 1 mecanismo financeiro de conservação (Sistema de Créditos de Conservação, ICMS Ecológico e/ou PSA)	Alta	Média	Alta
	Elaborar e implementar 01 Plano Regional de Monitoramento de fauna silvestre e desenvolver medidas que promovam um <i>habitat</i> e deslocamento seguro, bem como o resgate e destinação dos animais encontrados em áreas de fragilidade ambiental	Média	Alta	Média
	Desenvolver o <b>Turismo de Observação</b> (Puma, Anta, Bugio, pássaros, etc), por meio de investimentos em comunicação, publicidade, atração de turistas, infraestrutura em caminhos e acessos, capacitações, etc.	Alta	Média	Alta
	Estabelecer parceria entre Universidades e Municípios para monitoramentos ambientais	Alta	Média	Alta
	Auxiliar no desenvolvimento do uso público do Parque Nacional da Serra do Itajaí	Alta	Média	Alta
	Valorizar a biodiversidade por meio de <b>Espécie Símbolo</b> dos municípios	Média	Média	Alta
	Elaborar calendário de eventos em áreas conservadas e UCs (ciclismo, trilhas, etc)	Média	Média	Alta
	Estabelecer parcerias com Instituições Internacionais para ações de conservação da Mata Atlântica	Alta	Média	Média
	Constituir uma base de dados georreferenciados regional que permita a gestão da vegetação nativa	Média	Média	Média
	Criação de 01 Parque Dendrológico com as espécies com valor biológico para a região	Alta	Alta	Alta
	Promover ações integradas de Educação Ambiental	Média	Média	Média
	Realizar o monitoramento e controle de Espécies Exóticas Invasoras em UCs	Média	Alta	Média
	Elaborar e implementar 01 Programa de Incentivo à criação e manutenção de Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs)	Alta	Média	Média





































  

PRIORIDADE	alta	média	baixa	IMPLEMENTAÇÃO	imediate - até 1 ano	curto - 1 a 5 anos	médio - 5 a 10 anos	longo - 10 a 15 anos	NÍVEL DE ESFORÇO	alto	médio	baixo
------------	------	-------	-------	---------------	----------------------	--------------------	---------------------	----------------------	------------------	------	-------	-------

**Tabela 05-B:** Plano de Ações para o PMMA na região do Médio Vale do Itajaí. (Fonte: sistematizado a partir de dados extraídos de oficinas com atores locais, elaborado por Teia Biodiversidade e Negócios)



























PLANO DA MATA ATLÂNTICA (PMMA) REGIONAL												
COMPONENTE	AÇÃO							PRIORIDADE	IMPLEMENTAÇÃO	NÍVEL DE ESFORÇO		
RECUPERAÇÃO	Implementar 1 área piloto de restauração em cada município							Alta	Imediata	Baixo		
	Restaurar o montante de APPs previsto em cada município							Alta	Curto	Alto		
	Realizar capacitações em Sistemas Produtivos Sustentáveis (Agrofloresta, Sistemas Silvopastoris, Agricultura Orgânica, Plantio Direto, etc.)							Média	Imediata	Alto		
	Articular o plantio de mudas de espécies nativas em áreas urbanas para a redução de ondas de calor e beleza cênica							Alto	Imediata	Baixo		
	Criar estratégia para que as compensações ambientais por supressão de vegetação nativa sejam realizadas nas áreas prioritárias							Média	Curto	Alto		
	Articular a realização de feiras semanais para comercialização de produtos oriundos de Sistemas Produtivos Sustentáveis							Alto	Imediata	Alto		
PRIORIDADE	alta	média	baixa	IMPLEMENTAÇÃO	imediate - até 1 ano	curto - 1 a 5 anos	médio - 5 a 10 anos	longo - 10 a 15 anos	NÍVEL DE ESFORÇO	alto	médio	baixo

**Tabela 05-C:** Plano de Ações para o PMMA na região do Médio Vale do Itajaí. (Fonte: sistematizado a partir de dados extraídos de oficinas com atores locais, elaborado por Teia Biodiversidade e Negócios)

























MONITORAMENTO PMMA REGIONAL - COMPONENTE GOVERNANÇA					
AÇÃO	INDICADOR	MARCOS DE MEDIÇÃO			
		ANO 1	ANO 5	ANO 10	ANO 15 (Revisão Geral)
Formalizar 01 Grupo Gestor Regional do PMMA	Grupo Gestor Regional formalizado por instrumento específico				
	Normas de funcionamento do Grupo Gestor Regional estabelecidas (Regimento Interno ou similar)				
	Reuniões do Grupo Gestor Regional realizadas				
Desenvolver 01 Programa de Capacitação regional (técnicos e agricultores) em temáticas que atendam as demandas do PMMA Regional (Fontes Financiadoras e Captação de Recursos para ações de Conservação da Mata Atlântica; Sistemas Produtivos Sustentáveis; Gestão de Informações em ambiente SIG; Mudanças Climáticas; entre outras)	Capacitações realizadas				
	Número de participantes				
Elaborar 01 Programa de monitoramento contínuo de fragmentos florestais	Programa elaborado e em operação				
	Quantidade e qualidade dos fragmentos florestais conhecidos				
Elaborar 01 Programa de regularização ambiental e recuperação de áreas degradadas	Programa elaborado e em operação				
	Propriedades regularizadas				
Elaborar 01 Programa de proteção da fauna	Programa elaborado e em operação				
	Melhores índices de conservação de fauna atingidos				
Divulgar os mapas de áreas prioritárias do PMMA Regional	Mapas de áreas prioritárias PMMA disponíveis em <i>websites</i>				
	Quantidade de acessos e <i>downloads</i>				
Realizar articulação com o Governo do Estado para a elaboração de um Programa de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA)	Programa de PSA elaborado e em operação				
	Área conservada / recuperada pelo Programa de PSA				
Promover a gestão conjunta da Unidades de Conservação (UCs) por meio do estabelecimento de um Mosaico de UCs	Mosaico de UCs estabelecido e em operação				
	Melhores índices de gestão de UCs atingidos				
Garantir, por meio de regulamentação específica, que ao menos 10% dos recursos do Fundo Municipal do Meio Ambiente de cada município seja aplicado nas ações do PMMA Regional e Municipal	Instrumento jurídico de cada município publicado				
Criar um sistema de informações georreferenciadas para divulgação das informações	Base de dados organizada e disponível				
Articular e viabilizar a expansão do Programa "PARCERIA DO CLIMA" para o contexto regional	Programa formalizado no contexto regional ou em cada município				

**Tabela 06-A:** Protocolo de Monitoramento para o PMMA na região do Médio Vale do Itajaí. (Fonte: sistematizado a partir de dados extraídos de oficinas com atores locais, elaborado por Teia Biodiversidade e Negócios)




















MONITORAMENTO PMMA REGIONAL - COMPONENTE CONSERVAÇÃO					
AÇÃO	INDICADOR	MARCOS DE MEDIÇÃO			
		ANO 1	ANO 5	ANO 10	ANO 15 (Revisão Geral)
Formalizar parcerias para a implantação do projeto <b>Caminho da Mata Atlântica</b> (trilhas até 100 km)	Plano estratégico de execução do projeto definido e aprovado pelo Grupo Gestor				
	Parcerias formalizadas por instrumento(s) específico(s)				
	Projeto iniciado com ações realizadas				
Instituir ao menos 1 mecanismo financeiro de conservação (Sistema de Créditos de Conservação, ICMS Ecológico e/ou PSA)	Plano estratégico de execução do projeto definido e aprovado pelo Grupo Gestor				
	Parcerias formalizadas por instrumento(s) específico(s)				
	Projeto iniciado com ações realizadas				
Elaborar e implementar 01 Plano Regional de Monitoramento de fauna silvestre e desenvolver medidas que promovam um <i>habitat</i> e deslocamento seguro, bem como o resgate e destinação dos animais encontrados em áreas de fragilidade ambiental	Programa elaborado e em operação				
	Melhores índices de conservação de fauna silvestre atingidos				
Desenvolver o <b>Turismo de Observação</b> (Puma, Anta, Bugio, pássaros, etc), por meio de investimentos em comunicação, publicidade, atração de turistas, infraestrutura em caminhos e acessos, capacitações, etc.	Plano estratégico elaborado				
	Número de turistas atraídos pela observação de animais silvestres				
Estabelecer parceria entre Universidades e Municípios para monitoramentos ambientais	Parcerias formalizadas por instrumento(s) específico(s)				
	Melhores índices de qualidade ambiental atingidos				
Auxiliar no desenvolvimento do uso público do Parque Nacional da Serra do Itajaí	Ações planejadas e executadas				
Valorizar a biodiversidade por meio de <b>Espécie Símbolo</b> dos municípios	Processos de definição de espécies símbolos municipais elaborados				
	Ações de valorização das espécies símbolos planejadas e executadas				

**Tabela 06-B:** Protocolo de Monitoramento para o PMMA na região do Médio Vale do Itajaí (continua...). (Fonte: sistematizado a partir de dados extraídos de oficinas com atores locais, elaborado por Teia Biodiversidade e Negócios)

MONITORAMENTO PMMA REGIONAL - COMPONENTE CONSERVAÇÃO					
AÇÃO	INDICADOR	MARCOS DE MEDIÇÃO			
		ANO 1	ANO 5	ANO 10	ANO 15 (Revisão Geral)
Elaborar calendário de eventos em áreas conservadas e UCs (ciclismo, trilhas, etc)	Calendário de eventos definido e divulgado				
	Eventos realizados e número de participantes				
Estabelecer parcerias com Instituições Internacionais para ações de conservação da Mata Atlântica	Parcerias estabelecidas				
	Ações executadas				
Constituir uma base de dados georreferenciados regional que permita a gestão da vegetação nativa	Base de dados organizada e disponível				
Criação de 01 Parque Dendrológico com as espécies com valor biológico para a região	Parque Dendrológico criado				
	Número de visitantes				
Promover ações integradas de Educação Ambiental	Planejamento das ações elaborado				
	Ações realizadas e avaliação dos participantes				
Realizar o monitoramento e controle de Espécies Exóticas Invasoras em UCs	Planejamento elaborado				
	Redução da ocorrência de espécies exóticas invasoras				
Elaborar e implementar 01 Programa de Incentivo à criação e manutenção de Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs)	Plano de mobilização de proprietários elaborado				
	Número de proprietários interessados				
	Número de RPPNs criadas				

**Tabela 06-B:** Protocolo de Monitoramento para o PMMA na região do Médio Vale do Itajaí. (Fonte: sistematizado a partir de dados extraídos de oficinas com atores locais, elaborado por Teia Biodiversidade e Negócios)



MONITORAMENTO PMMA REGIONAL - COMPONENTE RECUPERAÇÃO					
AÇÃO	INDICADOR	MARCOS DE MEDIÇÃO			
		ANO 1	ANO 5	ANO 10	ANO 15 (Revisão Geral)
Implementar 1 área piloto de restauração em cada município	Municípios com área piloto estabelecida				
Restaurar o montante de APPs previsto em cada município	Porcentagem de APP restaurada em relação à quantidade necessária				
Realizar capacitações em Sistemas Produtivos Sustentáveis (Agrofloresta, Sistemas Silvopastoris, Agricultura Orgânica, Plantio Direto, etc.)	Capacitações realizadas				
	Número de participantes				
Articular o plantio de mudas de espécies nativas em áreas urbanas para a redução de ondas de calor e beleza cênica	Número de indivíduos e diversidade de espécies plantadas				
Criar estratégia para que as compensações ambientais por supressão de vegetação nativa sejam realizadas nas áreas prioritárias	Instrumento específico de regulamentação publicado				
	Compensações realizadas em áreas prioritárias				
Articular a realização de feiras semanais para comercialização de produtos oriundos de Sistemas Produtivos Sustentáveis	Feiras realizadas				
	Quantidade de produtores orgânicos participantes				

**Tabela 06-C:** Protocolo de Monitoramento para o PMMA na região do Médio Vale do Itajaí. (Fonte: sistematizado a partir de dados extraídos de oficinas com atores locais, elaborado por Teia Biodiversidade e Negócios)



---

## O PMMA DE INDAIAL

O município de Indaial possui uma população estimada em quase 69,5 mil habitantes, um IDH-médio de 0,777 e detentor do 22º PIB do estado de Santa Catarina<sup>9</sup>.

Indaial está inserido em área de ocorrência da Floresta Ombrófila Densa (FOD) com uma pequena parcela com ocorrência de Floresta Nebular. A figura 18 localiza estas áreas e também apresenta algumas espécies representativas.

Merecem destaque a existência do Parque Nacional da Serra do Itajaí, responsável pelas áreas melhor conservadas no município (figura 19), e a ave símbolo municipal<sup>10</sup>, Saíra-de-sete-cores (*Tangara seledon*), espécie típica da Mata Atlântica.

O PMMA de Indaial foi elaborado a partir de mapeamentos e análises referentes à caracterizações biofísicas como relevo (figura 20) densidade de

nascentes (figura 21) e uso e cobertura do solo atual (figura 22). O mapeamento do relevo foi elaborado a partir de dados do Modelo Digital de Elevação SRTM/NASA (2005), disponibilizados pela EPAGRI, e as informações sobre a densidade de nascentes foram obtidas a partir do dado de nascentes (2011), disponibilizado pela Secretaria de Estado do desenvolvimento Econômico Sustentável de Santa Catarina.

Da mesma forma que o PMMA Regional, a construção do mapa uso e cobertura do solo teve origem a partir de *shapefiles* de uso e cobertura do solo de Santa Catarina, publicados pela FATMA em 2009<sup>11</sup> (escala 1:50.000) e, o *shapefile* de limites municipais de Santa Catarina, publicado pela Secretaria de Estado do Planejamento em 2014<sup>12</sup> (escala 1:50.000). Em seguida foi recortado, do *shapefile* de limites municipais, o município de Indaial, gerando o mapa final.

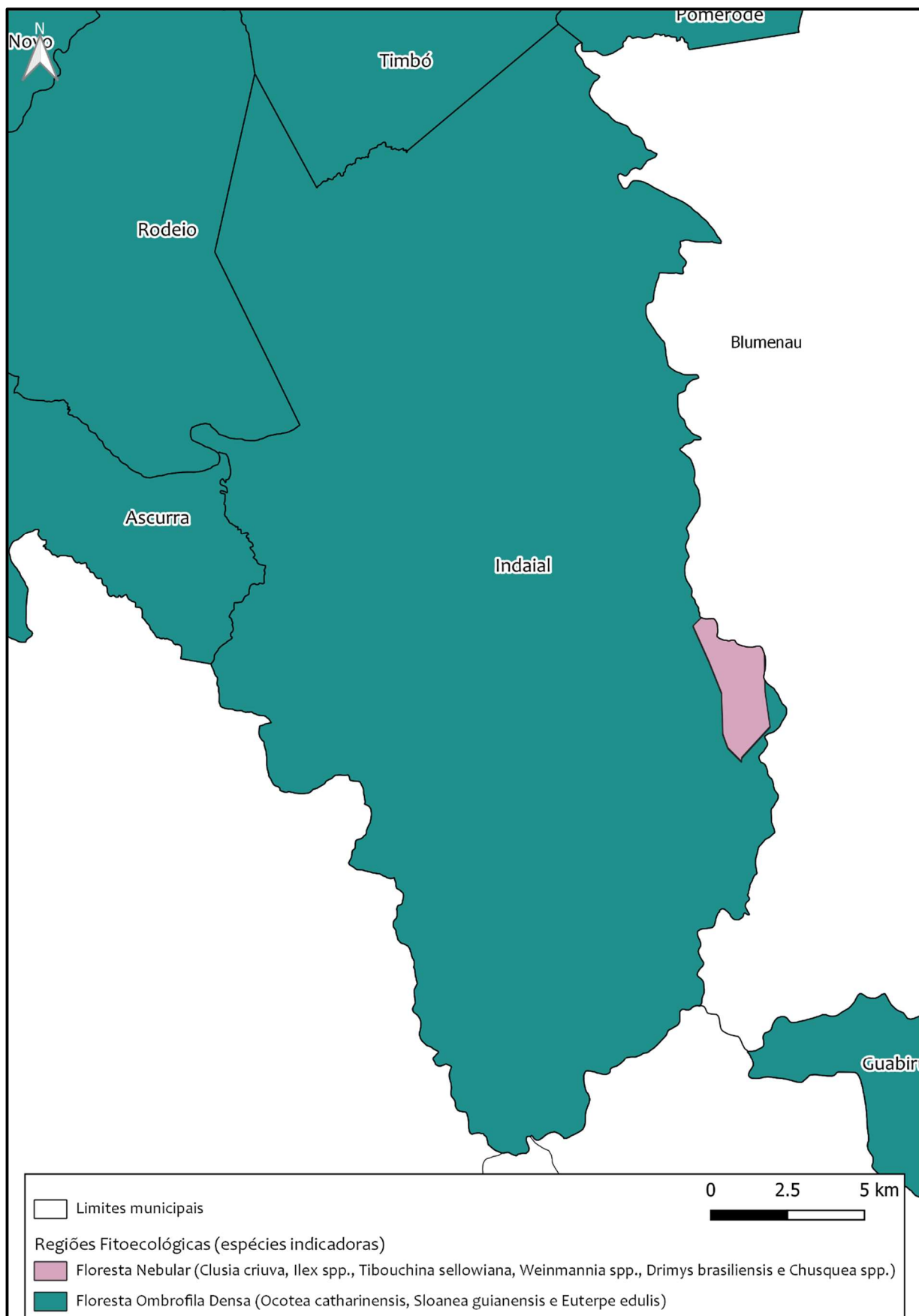
---

<sup>9</sup> Fonte: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sc/indaial/panorama>

<sup>10</sup> Fonte: <http://www.indaial.com.br/saira-de-sete-cores/>

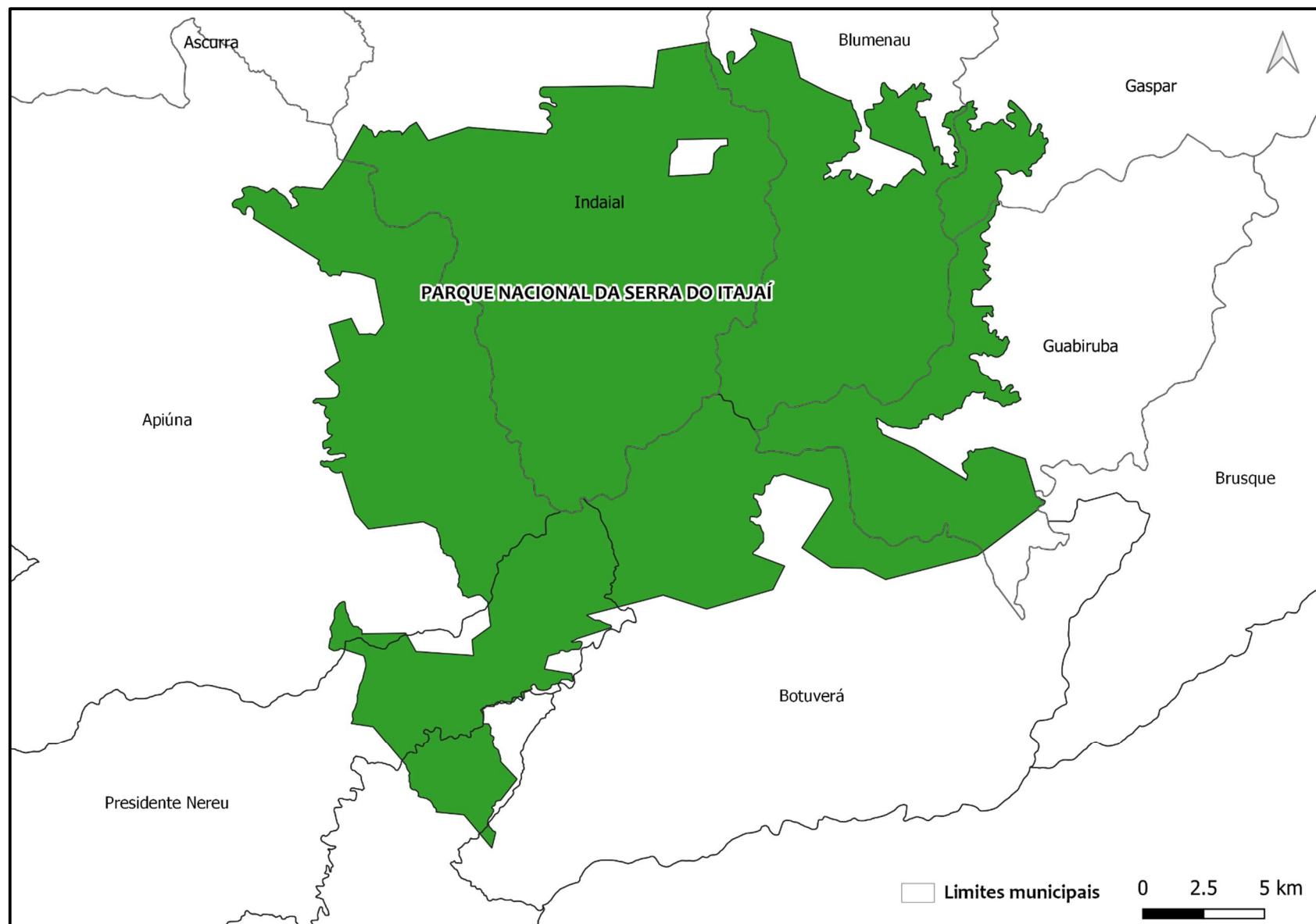
<sup>11</sup> Fonte: <http://ciram.epagri.sc.gov.br/mapoteca/>

<sup>12</sup> Fonte: <http://sigsc.sds.sc.gov.br/download/index.jsp>

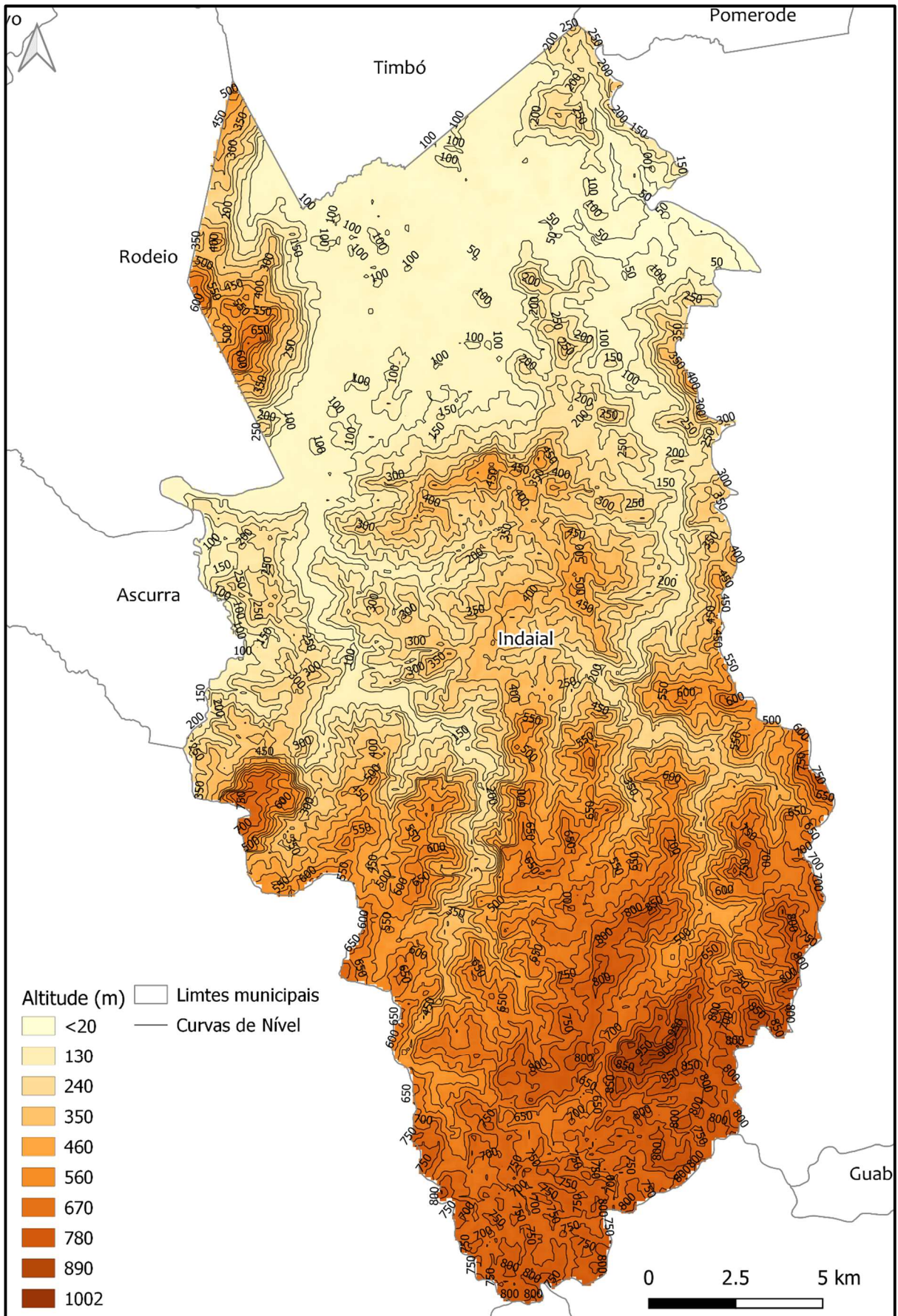


**Figura 18:** Formações ecológicas Indaial. (Fonte: adaptado de Klein, <http://ciram.epagri.sc.gov.br/mapoteca/>, por Teia Biodiversidade e Negócios)



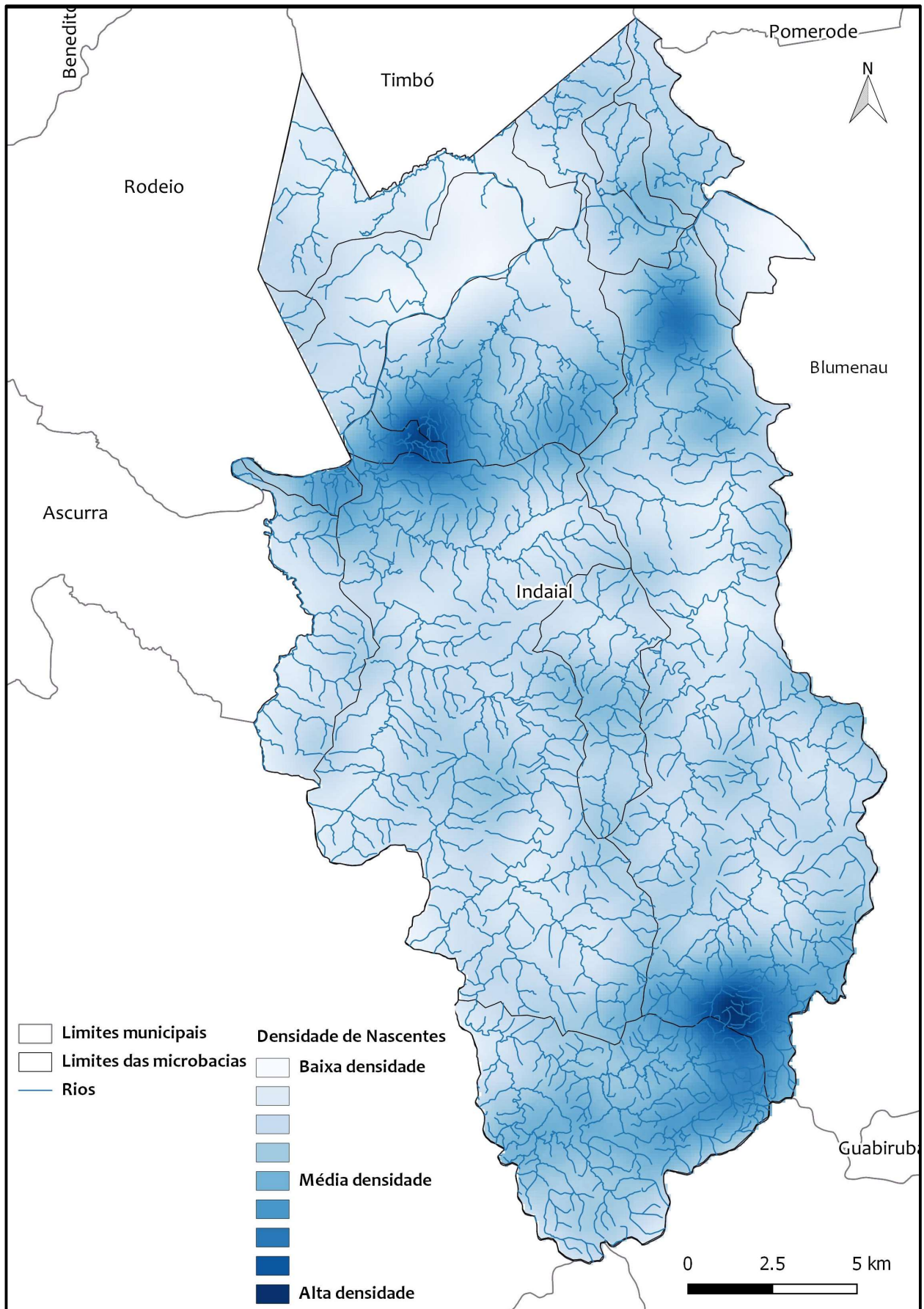


**Figura 19:** Parque Nacional da Serra do Itajaí. (Fonte: adaptado por Teia Biodiversidade e Negócios)

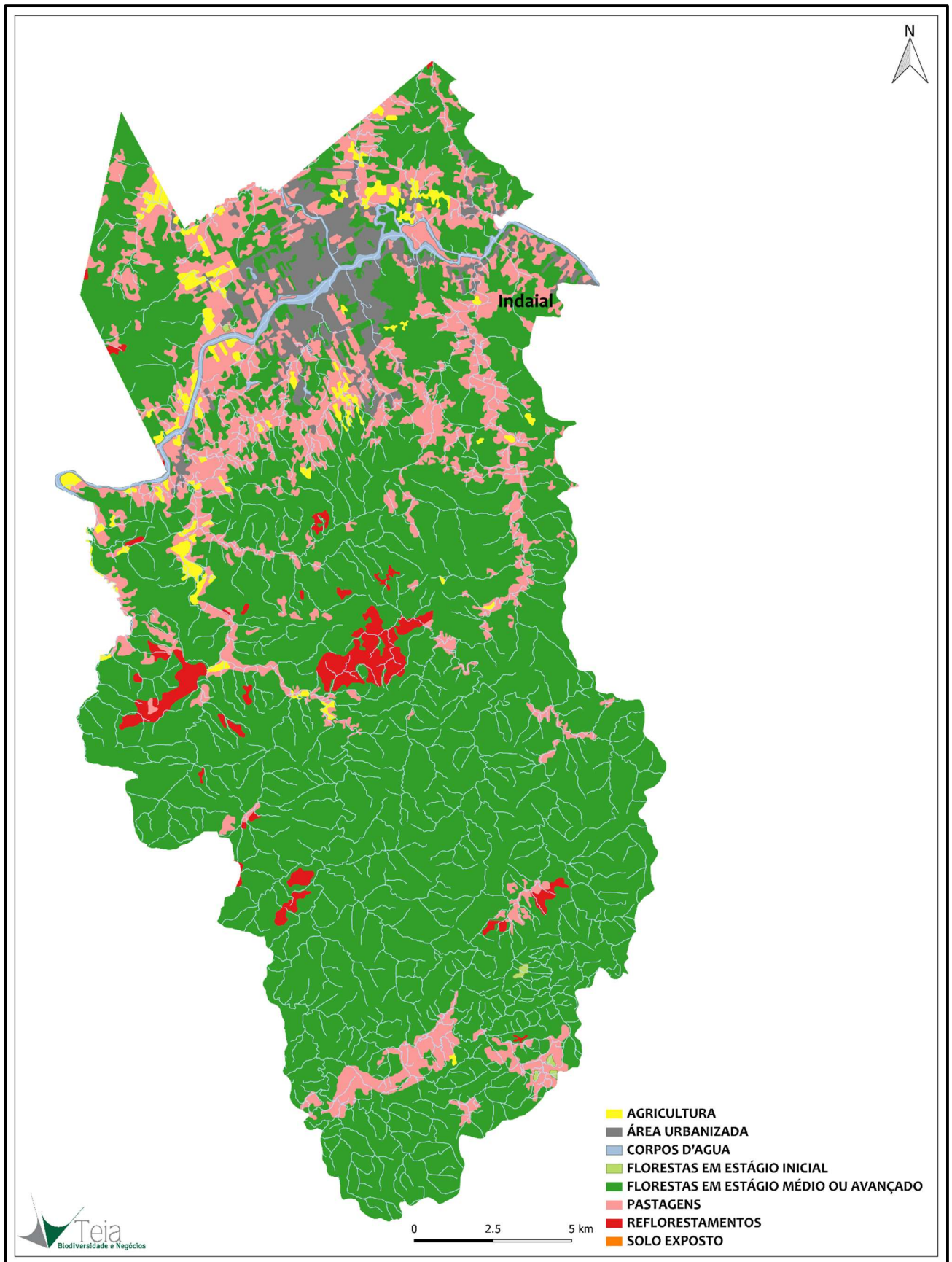


**Figura 20:** Relevo de Indaial. (Fonte: <http://ciram.epagri.sc.gov.br/mapoteca/>, adaptado por Teia Biodiversidade e Negócios)





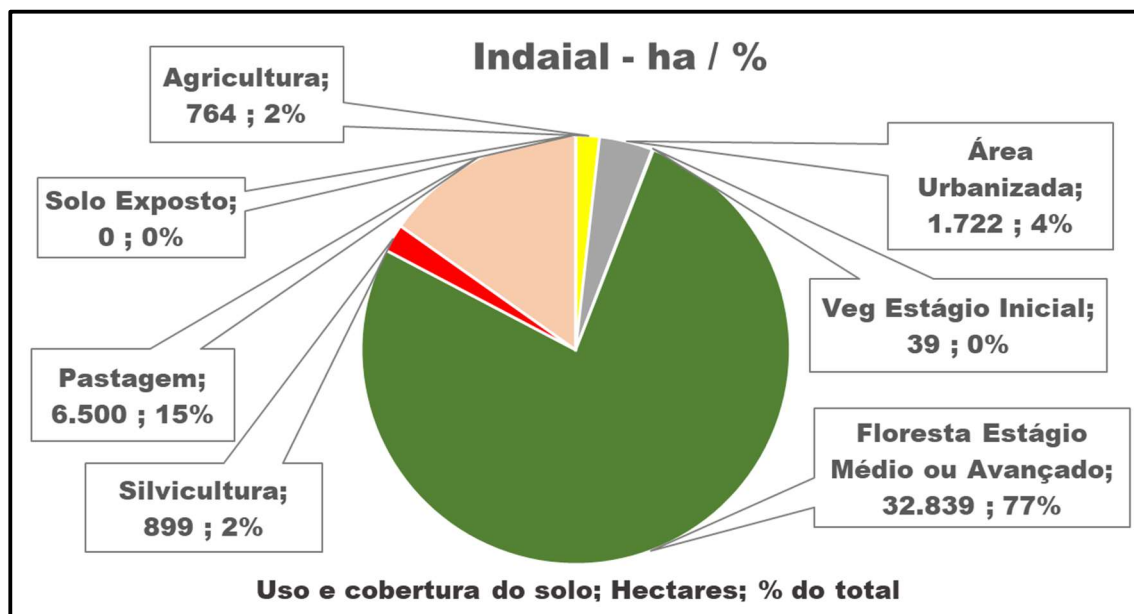
**Figura 21:** Densidade de nascentes Indaial. (Fonte: <http://sigsc.sds.sc.gov.br/download/index.jsp>, adaptado por Teia Biodiversidade e Negócios)



**Figura 22:** Uso e Cobertura do Solo Indaial. (Fonte: adaptado de FATMA 2009, elaborado por Teia Biodiversidade e Negócios)

Analisando tais informações é possível observar que o município possui 77% de todo o seu território coberto por floresta em estágio médio ou avançado de sucessão natural, dando um caráter muito mais de **conservação**. Os usos do solo mais intensos e de caráter produtivo respondem por outros 17% do território, sendo 15%

pastagem, 2% agricultura e 2% reflorestamento, conforme gráfico 02. Destaca-se uma agricultura de base familiar, rizicultura e produção de gado, havendo também a atividade de silvicultura de espécies florestais exóticas<sup>13</sup>.



**Gráfico 02:** Porcentagens divididas por classes de Uso e Cobertura do Solo Indaial. (Fonte: <http://ciram.epagri.sc.gov.br/mapoteca/>, elaborado por Teia Biodiversidade e Negócios)

Os 17% do território de Indaial utilizados com manejos produtivos precisam de uma atenção especial principalmente às áreas destinadas à pastagens. Ao observarmos no mapa da figura 22 as áreas de pastagens, é facilmente perceptível que boa parte está em regiões ciliares de cursos

d'água, portanto área de preservação permanente (APP).

Neste sentido, mesmo a proporção do território ocupado por atividades agropecuárias sendo muito menor em relação às áreas de floresta nativa, o PMMA deve buscar ações de melhoria de sistemas produtivos e recomposição de áreas de

<sup>13</sup> Fonte: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sc/indaial/pesquisa/24/76693>



preservação permanentes (APPs), principalmente em áreas ciliares e nascentes.

O município possui um terreno bastante acidentado (figura 20) o que dificulta o manejo e uso intensivo do solo, propiciando a existência de 77% do território cobertos por floresta nativa em bom estágio de conservação. Além disso, há a presença do Parque Nacional da Serra do Itajaí. Tais características conferem ao município de Indaial um grande potencial de focar suas ações planejadas no âmbito deste PMMA para a **conservação** da Mata Atlântica.

As atividades previstas no PMMA Regional também servem perfeitamente para o município de Indaial como atividades voltadas ao cicloturismo, turismo rural, turismo de aventura, criação e implementação de sistema de compensação/crédito de conservação, ICMS Ecológico, entre outros.

A sistematização dos resultados do diagnóstico para Indaial, igualmente ao Regional, foi realizada por meio da elaboração da **matriz FOFA Indaial** (figuras 23-A, 23-B, 23-C e 23-D). A matriz traz um panorama geral de fatores que podem influenciar positiva ou negativamente na execução do PMMA no município. Tais fatores dizem respeito tanto a atributos naturais quanto culturais, de gestão pública e atividades econômicas.

A análise FOFA traz alguns pontos que merecem destaque para a realidade do município e que impactam diretamente no direcionamento e sucesso do planejamento e execução do PMMA.

Indaial vive uma problemática comum a boa parte dos municípios brasileiros que é o ordenamento territorial adequado. Não é tarefa simples lidar com especulação imobiliária e ocupação desordenada, principalmente às margens de um rio com um volume hídrico expressivo como o Itajaí-Açu. Os problemas ambientais, sociais e econômicos são claros, principalmente em épocas de eventos climáticos extremos, como chuvas fortes. Por isso o PMMA busca trazer medidas de adaptação e mitigação a esse contexto.

Outro aspecto válido de ser ressaltado é a capacidade de gestão. O município conta com um Fundo Municipal de Meio Ambiente destinado a custear ações de educação ambiental, fiscalização e gestão ambiental. A equipe destinada a questões ambientais é composta por 8 profissionais, uma estrutura muito boa em comparação aos demais municípios da região. Portanto, as ações previstas neste PMMA precisam estar diretamente ligadas à esta realidade. Neste sentido, ganha-se importância a execução e gestão do PMMA Regional contando com o suporte do CIMVI, AMMVI e demais municípios da região.



<b>FATORES DE DESMATAMENTO E DEGRADAÇÃO</b>	<b>F</b> 77% do território coberto por vegetação nativa em estágio médio ou avançado de conservação 43% da área do município está inserida nos limites do Parque Nacional da Serra do Itajaí
	<b>O</b> Existência de fragmentos de vegetação nativa de Mata Atlântica com possibilidades de formação de corredores ecológicos Demanda de empresas por restauração florestal como compensação ambiental no licenciamento de projetos de infraestrutura e outros Existência de áreas/atrativos naturais com potencial para as modalidades de turismo da natureza (ecoturismo, aventura, rural) Atividades e usos de recursos naturais sustentáveis existentes ou potenciais compatíveis com a conservação da biodiversidade na Mata Atlântica Programas de proteção/recuperação de florestas fomentados pelo Comitê de Bacia Hidrográfica
	<b>F</b> Não há política específica para criação de RPPN (Reserva Particular do Patrimônio Natural) Não há processo em curso para criação de Unidades de Conservação (UC)
	<b>A</b> Expansão de aglomerados urbanos informais em Áreas de Preservação Permanente (APP) e áreas de risco Expansão urbana sobre áreas com remanescentes florestais e outras formas de vegetação nativa de Mata Atlântica Os bugios estão ameaçados pelo desmatamento, atropelamentos, eletrocussões, ataque por cães e febre amarela. Classificado como um dos 25 primatas mais ameaçados de extinção Expansão urbana Mudanças Climáticas Especulação imobiliária 19% do território coberto por agricultura, pastagem e reflorestamento

**Figura 23-A:** Matriz FOFA do diagnóstico Indaial. (Fonte: sistematizado a partir de dados obtidos junto a atores locais, elaborado por Teia Biodiversidade e Negócios)



<b>CAPACIDADE DE GESTÃO</b>	<b>F</b>	<p>A importância da Mata Atlântica é reconhecida por todos "vegetação original da região que fornece recursos ambientais diversos, além de abrigar rica biodiversidade, essenciais para a manutenção dos ecossistemas e para a promoção da qualidade de vida e do desenvolvimento sustentável da população"</p> <p>Compreendem o PMMA como uma oportunidade de direcionar esforços para a conservação de remanescentes de vegetação nativa em consonância com outros planos existentes</p> <p>A equipe é exclusiva para o desenvolvimento de ações de meio ambiente, com foco em fiscalização, licenciamento e educação ambiental</p> <p>Possui um quadro de funcionários relativamente bom em relação aos demais municípios da região, contando com 8 profissionais</p> <p>Existência do Fundo Municipal de Meio Ambiente destinado a custear ações de educação ambiental, fiscalização e gestão ambiental</p> <p>Existência e atuação do Consórcio Intermunicipal do Médio Vale do Itajaí - CIMVI</p> <p>Centro de Pesquisas Biológicas de Indaial - Projeto Bugio (CEPESBI)</p> <p>Existência da Associação dos Municípios do Médio Vale do Itajaí - AMMVI</p> <p>Educação Ambiental integrada (coordenação do CIMVI)</p>
	<b>O</b>	<p>A prefeitura mantém um Horto Florestal</p> <p>Custeio das ações do PMMA pelo Fundo Municipal de Meio Ambiente</p> <p>Nova sede do CEPESBI com reabilitação de primatas</p>
	<b>F</b>	<p>Recursos financeiros escassos para ações ambientais</p>
	<b>A</b>	<p>Estrutura (profissionais, equipamentos, sistema adequado de dados e informações, etc.) considerada boa. Há profissionais capacitados, porém, pode ser melhorada a estrutura de trabalho como melhores equipamentos de informática e veículos para fiscalização</p>

**Figura 23-B:** Matriz FOFA do diagnóstico Indaial. (Fonte: sistematizado a partir de dados obtidos junto a atores locais, elaborado por Teia Biodiversidade e Negócios)



<b>PLANOS E PROGRAMAS EXISTENTES</b>	<b>F</b>	Plano Diretor Plano de Turismo (em elaboração) Plano de Saneamento Projeto Bugio do Centro de Pesquisas Biológicas de Indaial Plano de Ação de Educação Ambiental
	<b>O</b>	O PMMA pode integrar ações previstas em planos existentes facilitando a captação de recursos Ecoturismo e turismo rural Manejo de primatas ameaçados de extinção. Atendimento de animais em situação de conflito. Vigilância de febre amarela. Implantação de medidas mitigatórias de eletrocussão da fauna Há uma política de incentivo ao turismo rural
	<b>F</b>	Não há conhecimento sobre as metas atualmente em execução dos planos existentes Deficiência de estrutura física para ampliação e melhoria dos serviços prestados pelo CEPESBI
	<b>A</b>	Dificuldade de execução e falta de monitoramento dos resultados dos planos e programas existentes

Figura 23-C: Matriz FOFA do diagnóstico Indaial. (Fonte: sistematizado a partir de dados obtidos junto a atores locais, elaborado por Teia Biodiversidade e Negócios)

<b>MUDANÇAS CLIMÁTICAS</b>	<b>F</b>	70% da área total do território possui prioridade para ações de conservação (conforme modelagem InVEST)
	<b>O</b>	Captação de recursos via fontes internacionais
	<b>F</b>	21% da área total do município possui prioridade para ações de recuperação (restauração e sistemas produtivos sustentáveis)
	<b>A</b>	Ocorrência significativa de eventos climáticos extremos na região (chuva, inundação, deslizamentos, principalmente), conforme modelagem InVEST

Figura 23-D: Matriz FOFA do diagnóstico Indaial. (Fonte: sistematizado a partir de dados obtidos junto a atores locais, elaborado por Teia Biodiversidade e Negócios)

As áreas prioritárias para a implementação de ações do PMMA Indaial foram definidas conforme metodologia

descrita anteriormente e utilizada para o PMMA Regional, tendo por base as diferentes classes de uso e ocupação do

solo, por intermédio da modelagem computacional fornecida pela ferramenta InVEST - *Habitat Quality*, originando o **mapa final de “Degradação/Stress Ambiental”** (figura 24) para o município de Indaial<sup>14</sup>.

Da mesma forma que no PMMA Regional, na apresentação das informações obtidas para Indaial foram excluídas as áreas urbanas por sua baixa contribuição sob o ponto de vista de provisionamento de serviços ecossistêmicos. No entanto, no Plano de Ações serão igualmente consideradas ações voltadas à arborização urbana e parques naturais, por exemplo, como medidas destinadas ao conforto térmico e adaptação às mudanças climáticas. As áreas com níveis mais baixos de

*degradação / stress ambiental* são consideradas mais prioritárias para ações de conservação, bem como, as áreas com níveis mais altos, possuem maior prioridade para ações de recuperação.

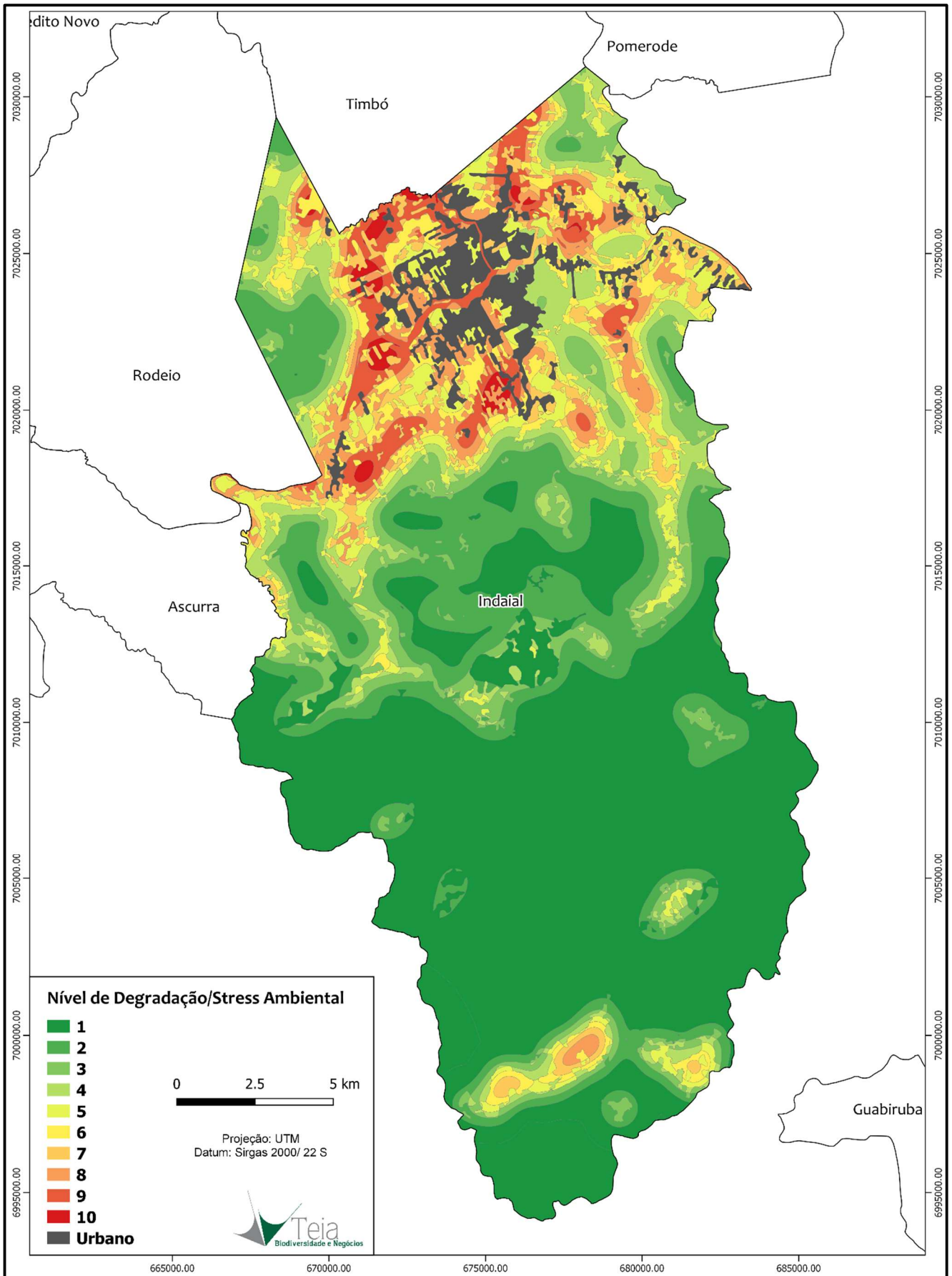
Para compreender a situação quantitativa das áreas do município em cada um dos dez níveis de “*Degradação / Stress Ambiental*”, apresenta-se a tabela 07 com os respectivos dados obtidos a partir da modelagem ambiental InVEST. Os resultados apresentados demonstram que o município dispõe a maior porção de seu território inserida predominantemente nos níveis mais baixos da análise, indicando uma **Mata Atlântica bem conservada**.

Nível Degradação / Stress Ambiental	Área (Ha)	%
1	18.570	45,23%
2	6.560	15,98%
3	3.761	9,16%
4	2.670	6,50%
5	2.680	6,53%
6	1.877	4,57%
7	1.583	3,86%
8	1.704	4,15%
9	1.376	3,35%
10	275	0,67%

**Tabela 07:** Tamanho de área (hectares) correspondente à cada nível de “Degradação / Stress Ambiental” Indaial. (Fonte: dados InVEST)

<sup>14</sup> Ver metodologia no capítulo “a construção do PMMA”.





**Figura 24:** Áreas Prioritárias para ações do PMMA Indaial. (Fonte: elaborado por Teia Biodiversidade e Negócios)

A partir da análise dos resultados apresentados pela figura 24 e tabela 07 é possível observar um somatório expressivo entre os níveis mais baixos de degradação (1 - 3), evidenciando a predominância de áreas conservadas com alta provisão de serviços ecossistêmicos. Nestes níveis, o somatório é superior à 70% da área total do município.

As razões são diversas como a presença do Parque Nacional da Serra do Itajaí. Tal situação apresenta algumas oportunidades como a definição de ações que tenham por objetivo principal manter a qualidade destas florestas e propiciar a sua melhor conectividade.

A situação de presença florestal nativa em bom estado de conservação notável segue pelo nível 4 até que as áreas de pastagens, reflorestamento e agricultura começam a influenciar os níveis de “Degradação/*Stress* Ambiental” pelos níveis 5, 6 e 7, diminuindo seus quantitativos de área. Porém, o seu total ainda é muito menor do que das áreas bem conservadas, atingindo um percentual de pouco mais de 21% do território de Indaial. Cabe novamente ressaltar que o modelo empregado não leva em consideração as práticas produtivas implementadas, e sim apenas o potencial e a ameaça do tipo de uso e cobertura do solo para a provisão de serviços ecossistêmicos e conservação da biodiversidade.

Já entre os níveis 8 a 10 os usos do solo encontrados, diferentes da cobertura florestal nativa, podem representar uma séria ameaça à provisão de serviços ecossistêmicos e à manutenção da biodiversidade principalmente se a forma de manejo empregada em cada tipo de uso e cobertura do solo não for a mais adequada sob o ponto de vista de conservação do solo, da água e biodiversidade. Entretanto, são as menores porções encontradas, atingindo pouco mais de 8% do município.

Desta maneira, as áreas prioritárias indicam e localizam as estratégias que deverão ser abordadas no **Plano de Ações** do PMMA de Indaial. Levando em consideração os resultados obtidos pela análise FOFA, principalmente no referente a capacidade de gestão municipal, torna-se ainda mais importante a integração do PMMA de Indaial ao PMMA Regional.


Da mesma forma que o regional, o **Plano de Ações do PMMA Indaial** foi dividido em três componentes: Governança; Conservação e; Recuperação. Merecem destaque as ações planejadas, no componente **“Governança”**, para a representatividade de Indaial na composição do Grupo Gestor Regional e a articulação necessária para o estabelecimento em Lei de que ao menos 10% dos recursos financeiros do Fundo




Municipal de Meio Ambiente sejam investidos na execução de ações do PMMA.

A participação ativa de Indaial no Grupo Gestor do PMMA Regional é de fundamental importância para o planejamento detalhado, alcance de objetivos e monitoramento dos resultados de conservação e recuperação da Mata Atlântica no município. A existência e atuação de instituições como o CIMVI e AMMVI são essenciais neste contexto. Já a articulação municipal deve contar com a participação de diferentes atores da sociedade, podendo estar intimamente ligada ao COMDEMA.

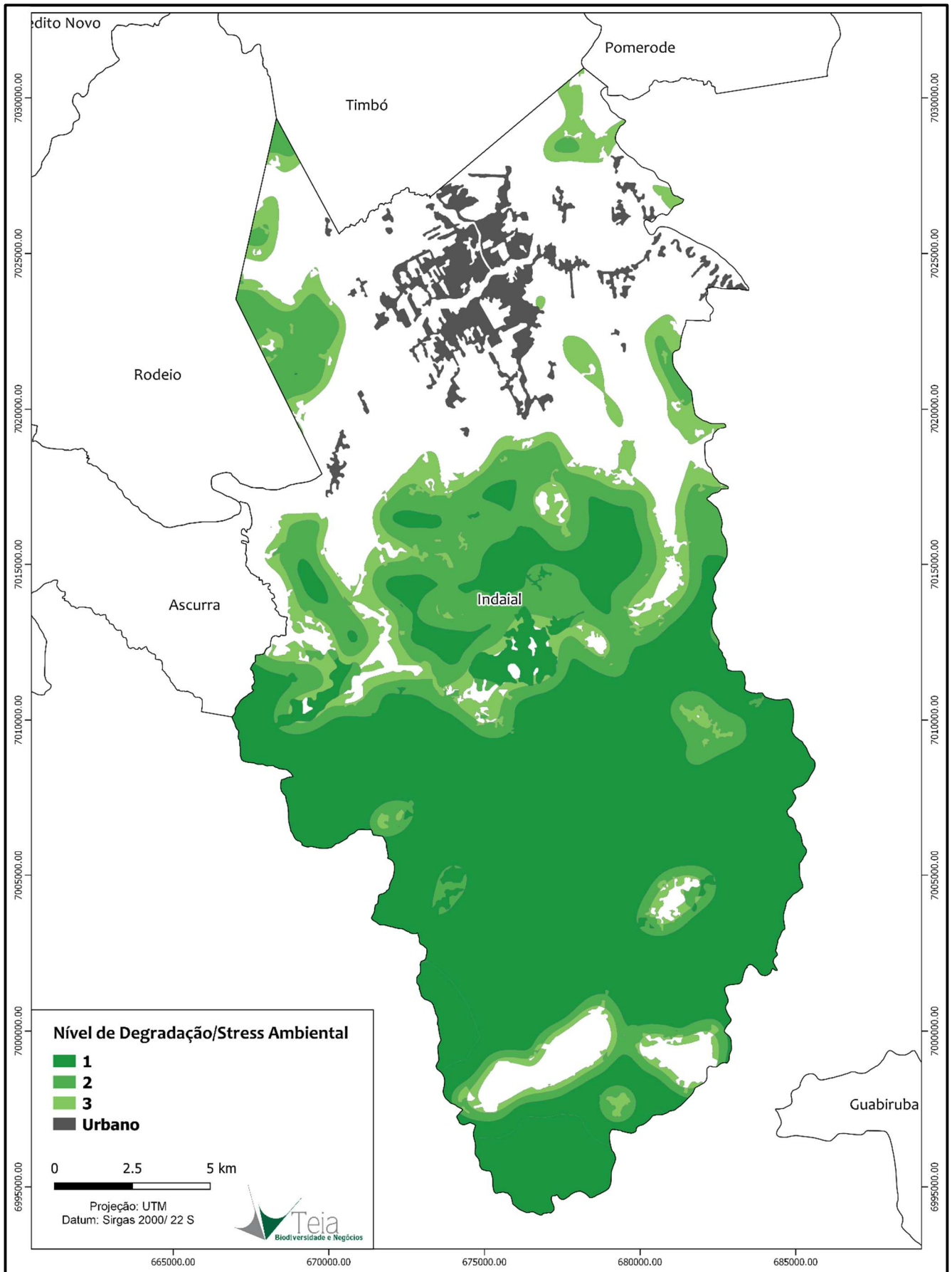
O componente “**Conservação**” deve focar suas ações municipais nas áreas apontadas como prioritárias, conforme figura 25. As áreas totalizam 28.891 hectares, correspondendo à 70% de todo o território de Indaial. Assim como no âmbito regional, tal situação de privilégio faz com que a região tenha grande vocação para ações de “**Produção de Natureza**”. O PMMA Indaial aponta algumas estratégias para desenvolver este potencial, com destaque para:

 Integrar parcerias para a implementação do projeto “**Caminho da Mata Atlântica**”

O projeto Caminho da Mata Atlântica é uma das principais ações apontadas para o desenvolvimento econômico e conservação da Mata Atlântica na região do Médio Vale do Itajaí. É fundamental que Indaial participe ativamente das discussões e possa fazer com que este projeto tenha uma grande relevância para o município.

 Integrar a iniciativa regional de instituir ao menos 1 **Mecanismo Financeiro de Conservação** (Sistema de Créditos de Conservação, ICMS Ecológico e/ou PSA)

Na abordagem regional, Indaial se apresenta como um dos municípios com maior área proporcionalmente conservada. Portanto, a partir do desenho e implementação de um Sistema de Créditos de Conservação, do ICMS Ecológico ou de Pagamento por Serviços Ambientais, o município possui relevante potencial de ser um grande beneficiário. Por isso a importância de Indaial estar ativamente envolvido com o planejamento e implementação de mecanismos financeiros de conservação.



**Figura 25:** Áreas com alta prioridade para ações do componente “**Conservação**”. (Fonte: elaborado por Teia Biodiversidade e Negócios)



Elaborar e implementar um programa de incentivo à criação e manutenção de Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs)

A vocação de Indaial para ações de conservação da Mata Atlântica é bastante clara, e evidenciada pelas afirmações anteriores. A figura 26 mostra a quantidade de propriedades com registro no Cadastro Ambiental Rural (CAR) no município de Indaial. Ao observar esse mapa é possível perceber que muitas das propriedades cadastradas estão totalmente ou com a maior parte de seus limites inseridos em áreas com níveis 1 - 3 de degradação / *stress* ambiental. Portanto, possuem excelente potencial de instituir RPPNs. Cabe ao município dar incentivos e promover a formalização e estruturação de planos de manejo de RPPNs, beneficiando assim a conservação da Mata Atlântica.

A mesma figura 26 serve de referência para as ações do componente “**Recuperação**”, pois são definidas no sentido de tornar as práticas utilizadas nos sistemas produtivos atuais mais eficientes e sustentáveis, propiciando melhoria de renda a produtores rurais e a preservação da Mata Atlântica no município. Percebe-se que

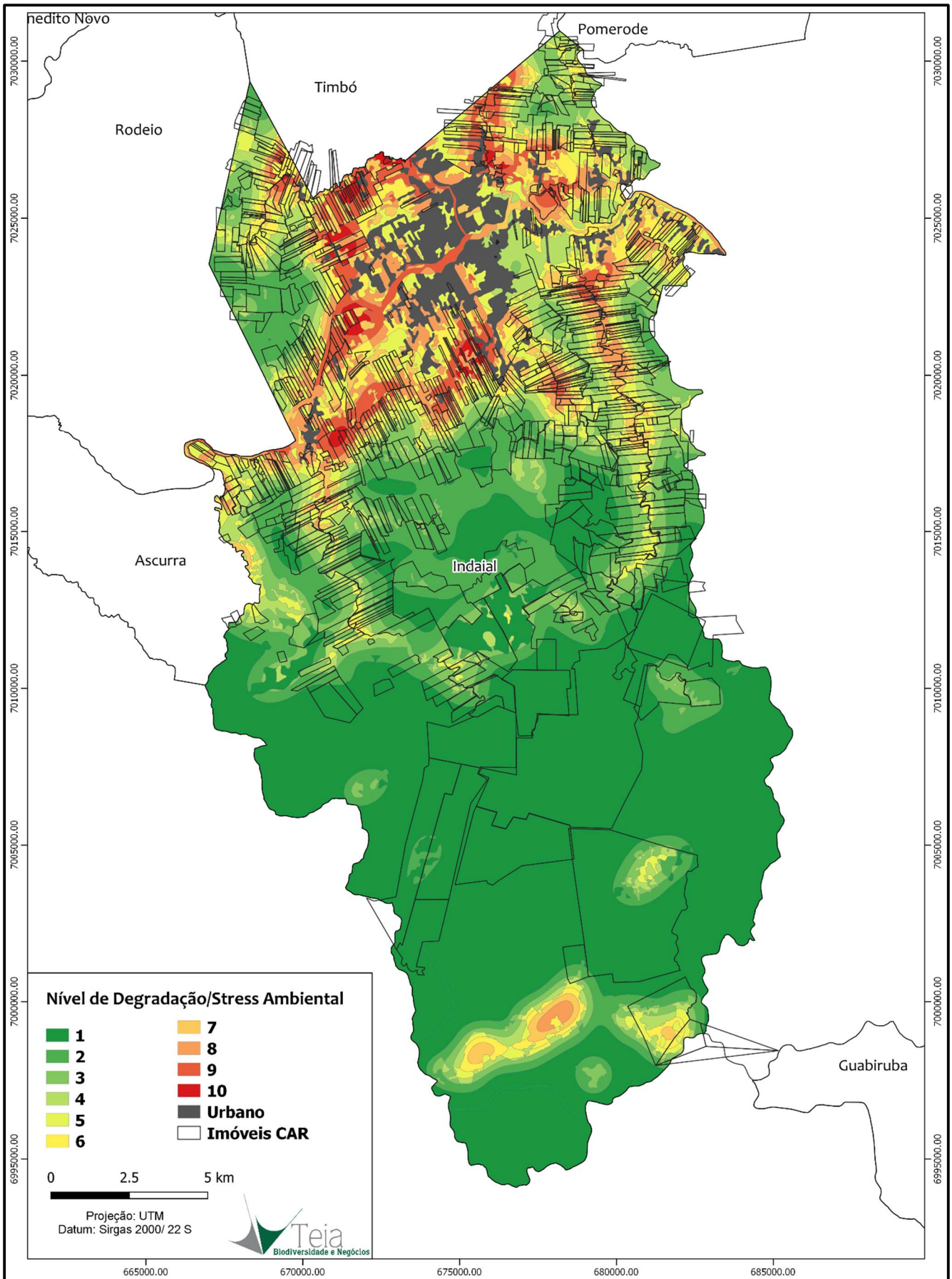
existem propriedades no CAR que possuem áreas produtivas que necessitam de um maior cuidado quanto à conservação do solo, água e biodiversidade. Também é possível identificar que há uma importante necessidade de recomposição de APPs que provavelmente aparecerão como demandas do PRA (Programa de Regularização Ambiental) no cadastro do CAR.

As áreas apontadas como prioritárias para este componente, são apresentadas na figura 27. Tais áreas somam 8.810 hectares, correspondendo à 14% do território. As atividades produtivas são diversas, com destaque para rizicultura, criação de gado e silvicultura de espécies exóticas.

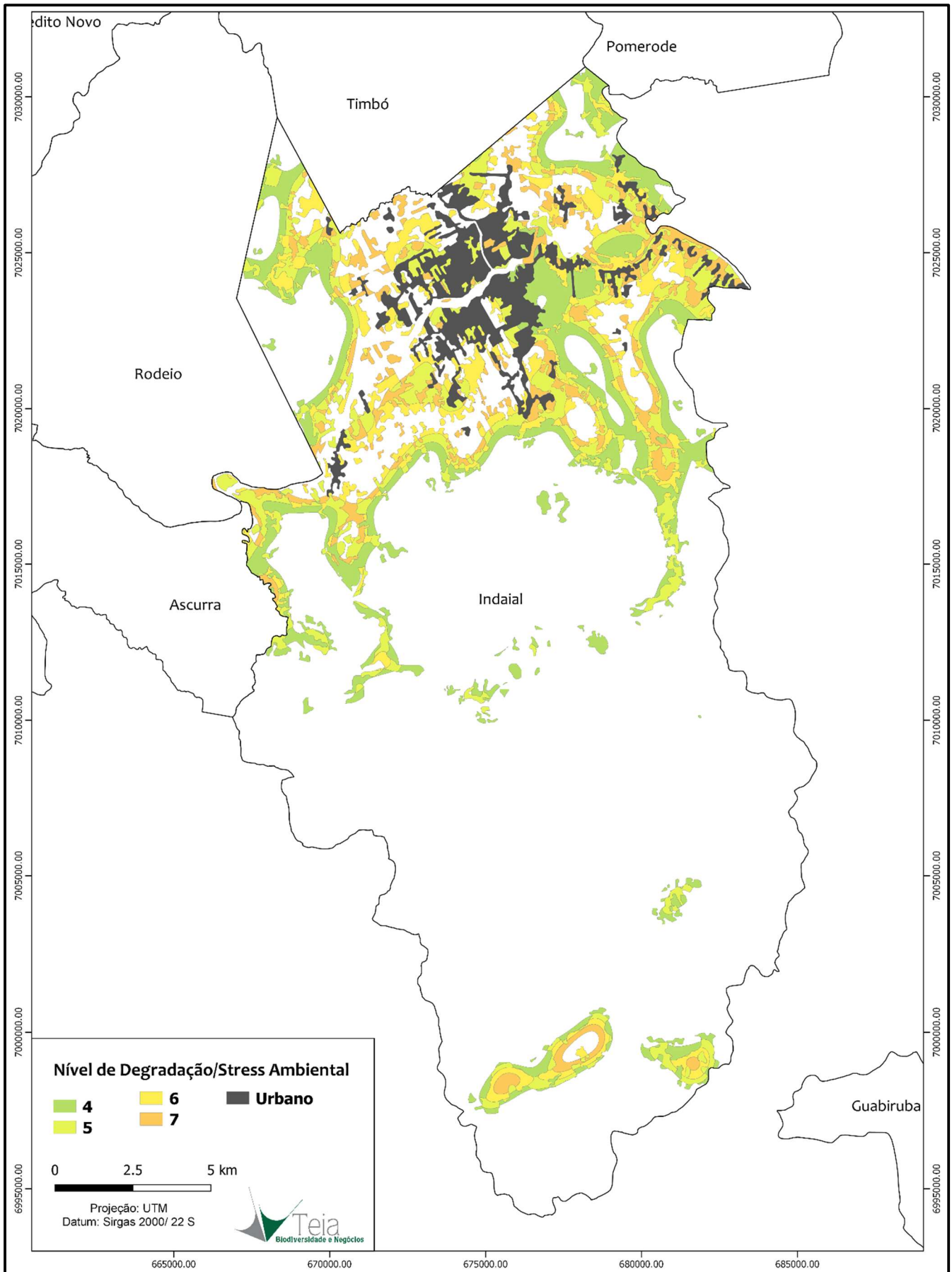
Igualmente ao contexto regional, a ações de destaque é: a realização de capacitações, para técnicos e agricultores, em Sistemas Produtivos Sustentáveis como Agrofloresta, Agricultura Orgânica, Agricultura Sintrópica, Permacultura, Sistemas de Plantio Direto, Sistemas Silvopastoris entre outros.

Ainda no componente “Recuperação” existem áreas apontadas como de elevada prioridade (figura 28) que totalizam 3.355 hectares, correspondendo à apenas 8% de todo o município.

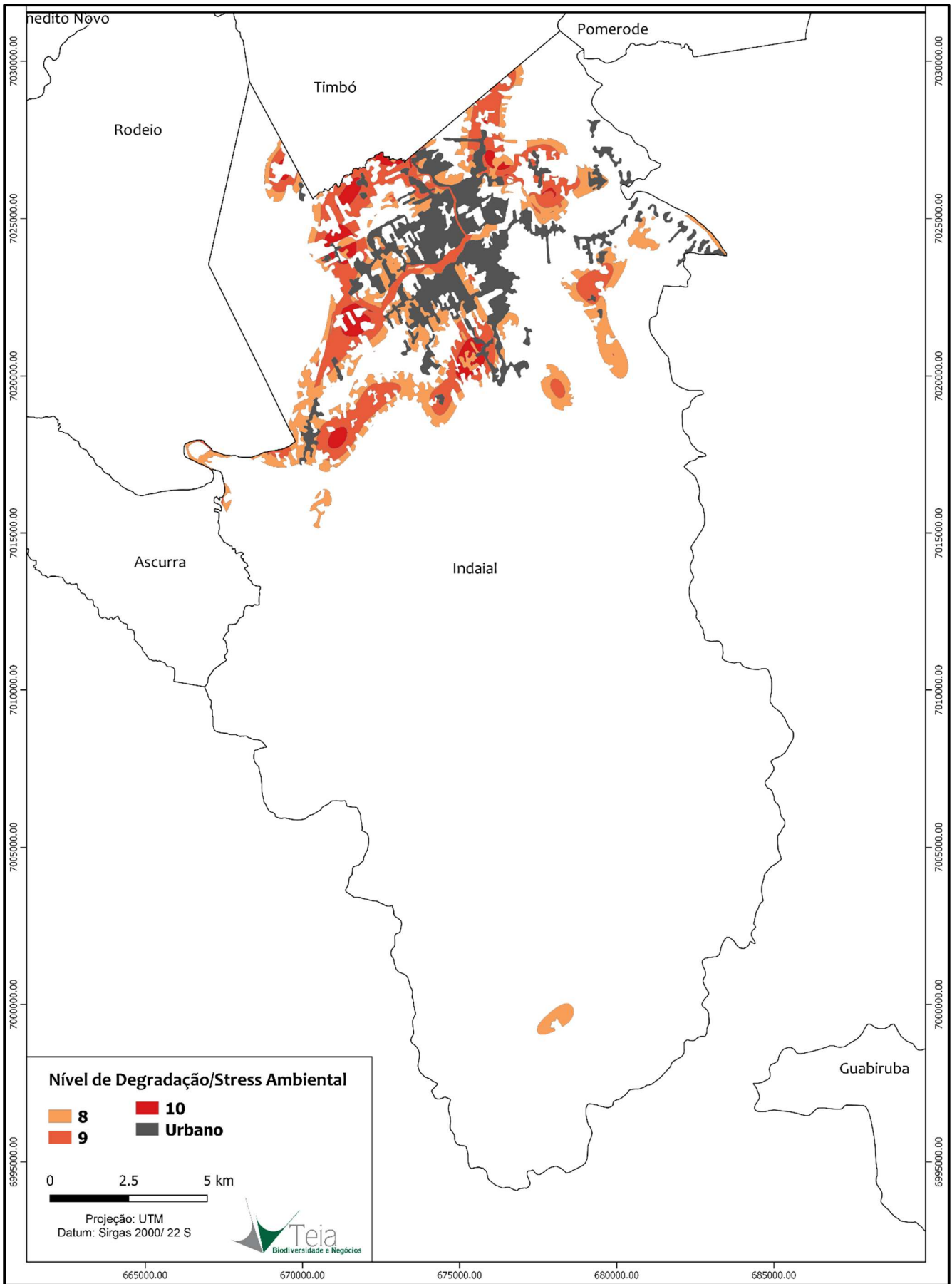




**Figura 26:** Imóveis cadastrados no CAR (Cadastro Ambiental Rural) em Indaial. (Fonte: elaborado por Teia Biodiversidade e Negócios)



**Figura 27:** Áreas com alta prioridade para ações de melhoria de sistemas produtivos do componente “Recuperação”. (Fonte: elaborado por Teia Biodiversidade e Negócios)



**Figura 28:** Áreas com muito alta prioridade para ações de restauração e/ou melhoria de sistemas produtivos do componente “**Recuperação**”. (Fonte: elaborado por Teia Biodiversidade e Negócios)



Mesmo apresentando quantidade de área muito pequena com níveis mais altos de degradação / *stress* ambiental, é preciso ter uma atenção especial principalmente com APPs, principalmente às margens do Rio Itajaí-Açu.

As ações previstas para atender estas especificações são: Implementar 1 área piloto de restauração em cumprimento ao estabelecido no PMMA Regional; articular o plantio de mudas de espécies nativas em áreas urbanas para a redução de ondas de calor e beleza cênica. A partir deste PMMA é possível identificar exatamente as áreas com maior demanda de restauração e a sua localização, cabendo ao Grupo Gestor Municipal, em articulação ao Regional, garantir os recursos necessários (técnicos e financeiros) para a implementação efetiva das ações.

As áreas prioritárias para Conservação e Restauração da Mata Atlântica para Indaial orientam e localizam onde as ações previstas no PMMA devem ser executadas. As tabelas 08-A, 08-B e 08-C apresentam o conjunto de ações planejadas para Indaial para Conservação e Restauração da Mata Atlântica.

Durante e após a execução das ações é extremamente importante mensurar o respectivo impacto na manutenção e/ou melhoria da condição da Mata Atlântica. Como mencionado no capítulo “a

## LENTE CLIMÁTICA

O município de Indaial possui a maior parte de seu território com cobertura florestal nativa em bom estado de conservação, se caracterizando como um dos principais sumidouros de CO<sub>2</sub> da região do Médio Vale do Itajaí.

Seu PMMA possui uma vocação maior para ações voltadas à Mitigação do que à Adaptação às Mudanças Climáticas. O incentivo à criação e manutenção de RPPNs e a integração à iniciativa regional de implementar um mecanismo de incentivo financeiro à conservação da biodiversidade, são evidências.

A articulação e viabilização do programa **Parceria do Clima** ganha força na busca de ações que visam atender a atual situação de Emergência Climática Global.

Também, devido a sua vasta cobertura florestal nativa, o município apresenta um fator de alta resiliência frente aos eventos climáticos extremos. Esta perspectiva resulta em um território de maior estabilidade ambiental e socioeconômica, que além de trazer segurança para sua população é componente importante na atração de novos investimentos financeiros para o município.

No entanto, precisa de uma atenção com as áreas de médio e alto níveis de degradação / *stress* ambiental pois, boa parte delas se localiza às margens do Rio Itajaí-Açu que afeta diretamente Indaial em épocas de fortes chuvas e enxurradas.

construção do PMMA”, qualquer ação pressupõe “planejar”, “desenvolver”, “checar” e “agir”, o que denominamos metodologia PDCA.





O protocolo de monitoramento do PMMA de Indaial seguiu as mesmas premissas do PMMA Regional. As tabelas 09-A, 09-B e 09-C abordam os indicadores e marcos de medição para o monitoramento

das ações definidas para cada componente do PMMA.





PLANO DA MATA ATLÂNTICA (PMMA) INDAIAL											
COMPONENTE	AÇÃO				PRIORIDADE	IMPLEMENTAÇÃO	NÍVEL DE ESFORÇO				
GOVERNANÇA	Ter representação no Grupo Gestor Regional do PMMA										
	Participar ativamente do Programa de Capacitação regional (técnicos e agricultores) em temáticas que atendam as demandas do PMMA Regional (Fontes Financiadoras e Captação de Recursos para ações de Conservação da Mata Atlântica; Sistemas Produtivos Sustentáveis; Gestão de Informações em ambiente SIG; Mudanças Climáticas; entre outras)										
	Reativar o “Prêmio Valdemiro Nosato” para destaques da área ambiental										
	Divulgar os mapas de áreas prioritárias do PMMA										
	Articular junto ao COMDEMA para estabelecer em Lei que as áreas prioritárias definidas pelo PMMA sejam consideradas em processos de Licenciamento Ambiental e outras políticas de ordenamento territorial no município										
	Garantir, por meio de regulamentação específica, que ao menos 10% dos recursos do Fundo Municipal do Meio Ambiente seja aplicado nas ações do PMMA										
	Monitorar a execução do PMMA municipal										
	Articular e viabilizar a implementação do Programa "PARCERIA DO CLIMA" para o município										
	Submeter projetos para captação de recursos para a construção de uma nova estrutura para o Centro de Pesquisas Biológicas de Indaial										
	Submeter projetos para viabilizar unidades de conservação municipais em áreas prioritárias direcionando recursos através de compensações ambientais										
Revisar o PMMA municipal											

PRIORIDADE	alta	média	baixa	IMPLEMENTAÇÃO	imediate - até 1 ano	curto - 1 a 5 anos	médio - 5 a 10 anos	longo - 10 a 15 anos	NÍVEL DE ESFORÇO	alto	médio	baixo
------------	------	-------	-------	---------------	----------------------	--------------------	---------------------	----------------------	------------------	------	-------	-------

**Tabela 08-A:** Plano de Ações para o PMMA Indaial. (Fonte: sistematizado a partir de dados extraídos de oficinas com atores locais, elaborado por Teia Biodiversidade e Negócios)



PLANO DA MATA ATLÂNTICA (PMMA) INDAIAL												
COMPONENTE	AÇÃO				PRIORIDADE	IMPLEMENTAÇÃO	NÍVEL DE ESFORÇO					
CONSERVAÇÃO	Integrar a parceria regional para a implantação do projeto <b>Caminho da Mata Atlântica</b> (trilhas até 100 km)											
	Integrar a parceria regional para instituir ao menos 1 mecanismo financeiro de conservação (Sistema de Créditos de Conservação, ICMS Ecológico e/ou PSA)											
	Criar e regulamentar 3 UCs: Morro Geisler, Ilhas Fluviais e Morro do Selim											
	Potencializar e integrar as atividades de turismo rural e ecoturismo com a preservação ambiental											
	Promover ações integradas de Educação Ambiental											
	Estruturar o observatório de primatas do Morro Geisler para a realização de atividades de turismo de observação de primatas e aves integrado ao circuito de turismo local											
PRIORIDADE	alta	média	baixa	IMPLEMENTAÇÃO	imediate - até 1 ano	curto - 1 a 5 anos	médio - 5 a 10 anos	longo - 10 a 15 anos	NÍVEL DE ESFORÇO	alto	médio	baixo

**Tabela 08-B:** Plano de Ações para o PMMA Indaial. (Fonte: sistematizado a partir de dados extraídos de oficinas com atores locais, elaborado por Teia Biodiversidade e Negócios)



PLANO DA MATA ATLÂNTICA (PMMA) INDAIAL																
COMPONENTE	AÇÃO							PRIORIDADE	IMPLEMENTAÇÃO	NÍVEL DE ESFORÇO						
RECUPERAÇÃO	Implementar 1 área piloto de restauração em cumprimento ao estabelecido no PMMA Regional							Alta	Médio	Baixo						
	Realizar as reformas necessárias ao Horto Municipal							Média	Alto	Baixo						
	Realizar ao menos 02 capacitações em Sistemas Produtivos Sustentáveis (Agrofloresta, Sistemas Silvopastoris, Agricultura Orgânica, Plantio Direto, etc.) para produtores locais							Média	Médio	Baixo						
	Articular o plantio de mudas de espécies nativas em áreas urbanas para a redução de ondas de calor e beleza cênica							Média	Médio	Baixo						
PRIORIDADE		Alta	Média	Baixa	IMPLEMENTAÇÃO			Imediata - até 1 ano	curto - 1 a 5 anos	médio - 5 a 10 anos	longo - 10 a 15 anos	NÍVEL DE ESFORÇO		Alto	Médio	Baixo



























**Tabela 08-C:** Plano de Ações para o PMMA Indaial. (Fonte: sistematizado a partir de dados extraídos de oficinas com atores locais, elaborado por Teia Biodiversidade e Negócios)



MONITORAMENTO PMMA INDAIAL - COMPONENTE GOVERNANÇA					
AÇÃO	INDICADOR	MARCOS DE MEDIÇÃO			
		ANO 1	ANO 5	ANO 10	ANO 15 (Revisão Geral)
Ter representação no Grupo Gestor Regional do PMMA	Representante de Indaial definido e formalizado junto ao Grupo Gestor Regional				
	Participação em reuniões do Grupo Gestor Regional				
	Articulação municipal para a execução e acompanhamento do PMMA realizada				
Participar ativamente do Programa de Capacitação regional (técnicos e agricultores) em temáticas que atendam as demandas do PMMA Regional (Fontes Financiadoras e Captação de Recursos para ações de Conservação da Mata Atlântica; Sistemas Produtivos Sustentáveis; Gestão de Informações em ambiente SIG; Mudanças Climáticas; entre outras)	Capacitações realizadas				
	Número de técnicos municipais de Indaial participantes				
Reativar o "Prêmio Valdemiro Nosato" para destaques da área ambiental	Formato do Prêmio definido				
	Edições realizadas				
Divulgar os mapas de áreas prioritárias do PMMA	Mapas de áreas prioritárias PMMA disponíveis em <i>websites</i>				
	Quantidade de acessos e <i>downloads</i>				
Articular junto ao COMDEMA para estabelecer em Lei que as áreas prioritárias definidas pelo PMMA sejam consideradas em processos de Licenciamento Ambiental e outras políticas de ordenamento territorial no município	Projeto de Lei e proposta de regulamentação específica elaborados				
Garantir, por meio de regulamentação específica, que ao menos 10% dos recursos do Fundo Municipal do Meio Ambiente seja aplicado nas ações do PMMA de Indaial	Instrumento jurídico municipal publicado				
Articular e viabilizar a implementação do Programa "PARCERIA DO CLIMA" para o município	Articulação para a implementação do Programa no município realizada				
	Parceria devidamente formalizada				
	Ações executadas em sinergia com o PMMA				
Submeter projetos para captação de recursos para a construção de uma nova estrutura para o Centro de Pesquisas Biológicas de Indaial	Projetos submetidos a potenciais financiadores				
	Projetos aprovados				
	Nova estrutura do Centro de Pesquisas Biológicas de Indaial estabelecida				
Submeter projetos para viabilizar unidades de conservação municipais em áreas prioritárias direcionando recursos através de compensações ambientais	Projetos submetidos a potenciais financiadores				
	Projetos aprovados				
	UCs criadas				

**Tabela 09-A:** Protocolo de Monitoramento para o PMMA Indaial. (Fonte: sistematizado a partir de dados extraídos de oficinas com atores locais, elaborado por Teia Biodiversidade e Negócios)

















MONITORAMENTO PMMA INDAIAL - COMPONENTE CONSERVAÇÃO					
AÇÃO	INDICADOR	MARCOS DE MEDIÇÃO			
		ANO 1	ANO 5	ANO 10	ANO 15 (Revisão Geral)
Integrar a parceria regional para a implantação do projeto <b>Caminho da Mata Atlântica</b> (trilhas até 100 km)	Parcerias formalizadas por instrumento(s) específico(s)				
	Registro de ações realizadas				
Integrar a parceria regional para instituir ao menos 1 mecanismo financeiro de conservação (Sistema de Créditos de Conservação, ICMS Ecológico e/ou PSA)	Parcerias formalizadas por instrumento(s) específico(s)				
	Projeto iniciado com ações realizadas				
Criar e regulamentar 3 UCs: Morro Geisler, Ilhas Fluviais e Morro do Selim	UCs juridicamente (leis e decretos) criadas				
	Regularização fundiária das UCs realizada				
	Planos de Manejos das UCs aprovados e publicados				
Potencializar e integrar as atividades de turismo rural e ecoturismo com a preservação ambiental	Circuito de turismo rural e ecoturismo elaborado				
	Registro de visitantes				
Criar um sistema de informações georreferenciadas	Base de dados organizada e disponível				
Promover ações integradas de Educação Ambiental	Planejamento das ações elaborado				
	Ações realizadas e avaliação dos participantes				
Estruturar o observatório de primatas do Morro Geisler para a realização de atividades de turismo de observação de primatas e aves integrado ao circuito de turismo local	Planejamento das ações elaborado				
	Registro de visitantes				

**Tabela 09-B:** Protocolo de Monitoramento para o PMMA de Indaial. (Fonte: sistematizado a partir de dados extraídos de oficinas com atores locais, elaborado por Teia Biodiversidade e Negócios)





MONITORAMENTO PMMA INDAIAL - COMPONENTE RECUPERAÇÃO					
AÇÃO	INDICADOR	MARCOS DE MEDIÇÃO			
		ANO 1	ANO 5	ANO 10	ANO 15 (Revisão Geral)
Implementar 1 área piloto de restauração em cumprimento ao estabelecido no PMMA Regional	Área piloto estabelecida				
Realizar as reformas necessárias ao Horto Municipal	Recursos financeiros mobilizados				
	Horto municipal reformado e em funcionamento				
	Quantidade e diversidade de mudas nativas produzidas				
Realizar ao menos 02 capacitações em Sistemas Produtivos Sustentáveis (Agrofloresta, Sistemas Silvopastoris, Agricultura Orgânica, Plantio Direto, etc.) para produtores locais	Temática e calendário das capacitações definidos				
	Capacitações realizadas				
	Número de participantes				
Articular o plantio de mudas de espécies nativas em áreas urbanas para a redução de ondas de calor e beleza cênica	Número de indivíduos e diversidade de espécies plantadas				

**Tabela 09-C:** Protocolo de Monitoramento para o PMMA de Indaial (Fonte: sistematizado a partir de dados extraídos de oficinas com atores locais, elaborado por Teia Biodiversidade e Negócios)



---

## RECOMENDAÇÕES

A região do Médio Vale do Itajaí se destaca no âmbito do estado de Santa Catarina por ser composta por municípios fundados a partir da vinda de imigrantes, principalmente alemães e italianos, que construíram uma relação muito forte com o Rio Itajaí-Açu e se desenvolveram social e economicamente a partir dele. Tais características socioeconômicas e culturais culminam em ótimos lugares para se viver e produzir e em uma organização singular.

As existências do CIMVI e da AMMVI são símbolos e diferenciais desta região. No âmbito deste PMMA, 12 municípios fizeram parte do mesmo processo licitatório o qual deu a oportunidade de se planejar em escala regional.

A natureza não possui qualquer tipo de limite geográfico ou socioeconômico. Possui seu próprio tempo e particularidades. Por isso, trabalhar de forma integrada e em escala regional se torna ainda mais relevante.

Este documento foi construído à muitas mãos, envolvendo atores de diferentes setores dos municípios e da região. Buscou-se utilizar de ferramentas mais atuais que existem para o

planejamento ambiental e promoção da biodiversidade.

O aspecto de governança do PMMA foi tratado de uma maneira bastante cuidadosa com o objetivo de aumentar as possibilidades de execução e monitoramento das ações propostas tanto no âmbito regional quanto municipal.

O município de Indaial, assim como a região do Médio Vale do Itajaí, conta agora com um importante instrumento de gestão deste grande ativo brasileiro que é a Mata Atlântica. Colocar em prática as ações previstas neste PMMA e atingir os objetivos propostos é uma tarefa desafiadora e ao mesmo tempo recompensadora aos gestores municipais e demais atores da sociedade.

**Garantir a conservação da Mata Atlântica em Indaial e região é garantir o futuro de inúmeras gerações que ainda estão por vir em nosso planeta.**