



Parque Nacional Lagoa do Peixe - foto: Martim Garcia

# Potencial de regeneração natural da vegetação no **PAMPA**

## Apresentação

Este documento apresenta uma estimativa do potencial de regeneração natural da vegetação nativa no Pampa. Estes resultados fazem parte do estudo coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente que estimou o potencial de regeneração natural da vegetação nativa no Brasil.

O estudo foi realizado a partir de dados de sensoriamento remoto e análises espaciais sobre a estrutura e as características das paisagens de cada bioma, interpretados por um grupo de diversos especialistas.

Esses resultados podem subsidiar ações de planejamento e a implementação de políticas públicas federais e estaduais voltadas para a recuperação da vegetação nativa em larga escala, minimizando os custos e maximizando os esforços e as chances de sucesso das ações de recuperação.

## Autores

Análise dos resultados e recomendações realizadas por:

ANA PAULA ROVEDDER (Universidade Federal de Santa Maria – UFSM)

GERHARD OVERBECK (Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS)

VALÉRIO PILLAR (Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS)

Análises espaciais realizadas por:

MARCELO MATSUMOTO (WRI)

JONATHAN VINAGRE BRAGA

## Indicadores utilizados

O Pampa é caracterizado pelo predomínio da vegetação campestre, mas também possui áreas florestais e formações savanóides com extensão considerável em algumas regiões. Campos e florestas diferem quanto aos fatores que favorecem a regeneração natural. A remoção de distúrbios como o gado e o fogo seguidos do isolamento da área geralmente favorecem a regeneração natural das formações florestais, por possibilitarem processos de sucessão secundária. Entretanto, a remoção do gado e do fogo podem ter efeito oposto nas áreas com fisionomias campestras, já que sua ausência pode reduzir a riqueza e a diversidade das comunidades vegetais que formam os campos nativos do bioma<sup>1</sup>. Por conta destas diferenças, optou-se por analisar separadamente as microbacias com predomínio de

áreas campestras e as microbacias com predomínio de áreas florestais.

Para a análise das áreas com fisionomias campestras, foram consideradas todas as microbacias que apresentavam algum remanescente de vegetação campestre ou áreas mapeadas pelo RADAMBRASIL classificadas como vegetação campestre ou de contato entre campo e floresta. O mesmo procedimento foi adotado para selecionar as microbacias com fitofisionomias florestais. As áreas de transição, que apresentavam tanto fisionomias campestras quanto florestais, foram incluídas tanto nas análises das áreas campestras quanto nas análises das áreas florestais.

Dentre os indicadores disponíveis, os especialistas do Pampa elencaram aqueles que melhor representavam o potencial de regeneração natural para cada uma das tipologias de vegetação (Tabela 1).

**Tabela 1. Indicadores utilizados para as análises das microbacias do Pampa, de acordo com o tipo de fitosionomia presente nas microbacias (campestral ou florestal).**

Indicadores utilizados para as microbacias campestras	Indicadores utilizados para as microbacias florestais	Fonte dos dados
1. Percentual de Agricultura	1. Percentual de Agricultura	Mapeamento da Cobertura Vegetação do Bioma Pampa: Ano-Base 2009 <sup>2</sup>
2. Percentual de Supressão Recente (Supressão da Vegetação Nativa nos últimos 10 anos)	2. Percentual de Supressão Recente (Supressão da Vegetação Nativa nos últimos 10 anos)	High-Resolution Global Maps of 21st-Century Forest Cover Change <sup>3</sup>
3. Percentual de Áreas com Declividade acima de 15%	3. Percentual de Áreas com Declividade acima de 15%	Shuttle Radar Topography Mission - SRTM <sup>4</sup>

<sup>1</sup> PILLAR, V. P.; VÉLEZ, E. Extinção dos Campos Sulinos em unidades de conservação: um fenômeno natural ou um problema ético? *Natureza & Conservação*, v. 8, n.1, p. 84-86, Jul. 2010.

<sup>2</sup> HASENACK, H. et al. Mapa de Cobertura vegetal do Rio Grande do Sul - ano base 2009, obtido por interpretação visual de imagens Landsat. Nível de detalhe compatível com escala 1:250.000. Dados não publicados. 2016.

<sup>3</sup> HANSEN, M. C. et al. High-resolution global maps of 21st century forest cover change. *Science*, v. 342, p. 850-853, 2013.

<sup>4</sup> USGS. Shuttle Radar Topography Mission – version 2.0, Global Land Cover Facility, University of Maryland, Maryland, 2006.

**Tabela 1. Indicadores utilizados para as análises das microbacias do Pampa, de acordo com o tipo de fitosionomia presente nas microbacias (campestre ou florestal). (continuação)**

Indicadores utilizados para as microbacias campestras	Indicadores utilizados para as microbacias florestais	Fonte dos dados
4. Distância Média dos Fragmentos de Vegetação Nativa Campestre	4. Distância Média dos Fragmentos de Vegetação Nativa Florestal	Mapeamento da Cobertura Vegetação do Bioma Pampa: Ano-Base 2009 <sup>2</sup>
5. Percentual de Pastagens em Áreas Campestres*	5. Percentual de Pastagens em Áreas Florestais*	Mapeamento da Cobertura Vegetação do Bioma Pampa: Ano-Base 2009 <sup>2</sup>
6. Percentual de Vegetação Nativa em Áreas Campestres*	6. Percentual de Vegetação Nativa em Áreas Florestais*	Mapeamento da Cobertura Vegetação do Bioma Pampa: Ano-Base 2009 <sup>2</sup>
7. Produtividade Primária das Pastagens	7. Produtividade Primária das Pastagens	LAPIG/UFG - 2015 <sup>5</sup>

\* Percentuais calculados a partir dos limites das fitofisionomias disponíveis no RADAMBRASIL **Análise de agrupamento**<sup>6</sup>

Análises de agrupamento realizadas com base nos indicadores do potencial de regeneração natural no Pampa (Tabela 1) resultaram na formação de seis grupos de microbacias campestras (Figura 1A) e cinco grupos de microbacias florestais (Figura 1B).

A partir das características de cada um dos grupos, os especialistas classificaram as microbacias campestras e as florestais segundo o potencial de regeneração natural, como descrito a seguir.

<sup>5</sup> ZHAO, M. et al. Improvements of the MODIS terrestrial gross and net primary production global data set. *Remote Sensing of Environment*, v. 95, p. 164–176, 2005.

<sup>6</sup> VELOSO, H. P.; GÓES FILHO, L. Fitogeografia brasileira: classificação fitosionômica-ecológica da vegetação neotropical. IBGE – Projeto RADAMBRASIL, Brasília, 86p., 1982.

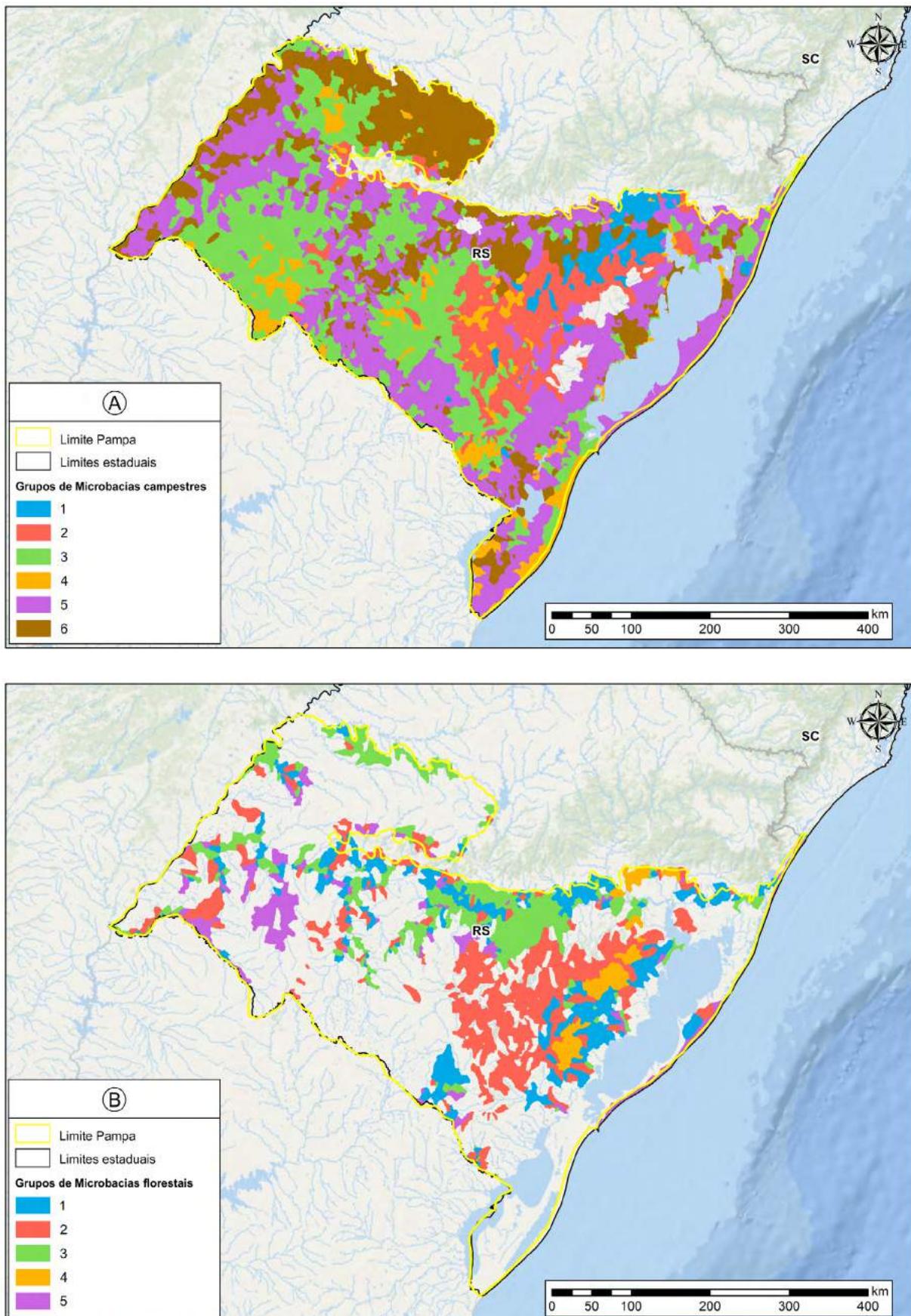


Figura 1. Localização das microbacias campestres (A) e florestais (B) do Pampa segundo a análise de agrupamento.

## Grupos campestres

**Grupo 1** – as microbacias deste grupo apresentam altos percentuais de agricultura, com ocupação antiga de áreas de silvicultura. Possuem baixo percentual de remanescentes de vegetação nativa com alto grau de fragmentação, e com valores altos de distância entre os fragmentos de vegetação nativa. Embora, de um modo geral, as microbacias apresentem potencial de regeneração baixo, é possível que a regeneração ocorra com maior facilidade em áreas ocupadas por acácias, caso haja a sua retirada. Desta forma, as microbacias desse grupo foram classificadas como possuindo potencial de regeneração natural **Médio**.

**Grupo 2** – as microbacias apresentam áreas conservadas, compostas por mosaicos de campos e florestas. São áreas de tensão ecológica, onde há o encontro de diferentes fitofisionomias de floresta estacional e formações campestres. São áreas que apresentam relevos accidentados, garantindo melhor conservação dos fragmentos de vegetação nativa. Assim, as microbacias deste grupo possuem **Alto** potencial de regeneração natural.

**Grupo 3** – as microbacias deste grupo apresentam alto percentual de remanescentes de vegetação nativa campestre, além de percentuais abaixo da média de pastagens plantadas e agricultura. São regiões de relevo mais plano e com baixos percentuais de supressão de vegetação nativa. Assim, são microbacias com **Alto** potencial de regeneração natural.

**Grupo 4** – neste grupo, as microbacias apresentam altos percentuais de remanescentes de vegetação nativa campestre, em solos limitantes para a agricultura. Nas microbacias deste grupo localizadas no litoral são encontradas situações que limitam a regeneração natural especialmente pela expressiva ocorrência de espécies invasoras como pinus (*Pinus sp.*) e capim-annoni

(*Eragrostis plana*). Nessas áreas, os percentuais de agricultura estão possivelmente relacionados ao cultivo de arroz. Entretanto, mesmo com tais limitações locais, estas microbacias apresentam, de forma geral, um **Alto** potencial de regeneração natural.

**Grupo 5** – as microbacias deste grupo apresentam recorrência abrangente no interior do bioma e são caracterizadas por baixos percentuais de remanescentes de vegetação campeste nativa, grandes distâncias entre os fragmentos e predominância de atividades agropecuárias mais intensivas. No interior do bioma, observa-se a presença de solos agricultáveis que suportam o cultivo do arroz e da soja, por exemplo. Nessas áreas, percebe-se o processo mais recente de conversão do solo para o cultivo, o que torna mais viável a regeneração natural. Entretanto, a presença do *capim-annoni*, espécie invasora, limita a regeneração, principalmente porque a espécie tem mais facilidade em invadir áreas cultivadas. Dessa forma, microbacias deste grupo presentes no interior do bioma foram classificadas como possuindo potencial de regeneração natural **Médio**. Todavia, a parte das microbacias deste grupo localizada na parte litorânea, apresenta um mosaico entre áreas de dunas ou campos arenosos, úmidos ou secos, e cultivo intensivo de arroz e outras culturas intensivas, bem como problemas severos com espécies invasoras, apresenta degradação mais grave. Dessa forma, as microbacias deste grupo localizadas na faixa litorânea apresentam degradação mais grave e foram classificadas com potencial de regeneração natural **Baixo**.

**Grupo 6** – este grupo apresenta microbacias com os maiores percentuais de agricultura do bioma. Estas microbacias apresentam solos profundos que comportam zonas de agricultura antigas, instaladas por volta da década de 70 (com latossolos em locais como no município de Cruz Alta, argissolos, nas regiões mais altas e também solos de várzea como planossolos e gleissolos, nas

partes mais baixas). Durante o verão, há cultivo de soja. Já no inverno, utilizam-se tais áreas como pasto ou para culturas como trigo. Essa troca ao longo do ano torna difícil a interpretação de imagens de satélite para a diferenciação dos usos. Como são regiões de uso intensivo, há diminuição do potencial de regeneração, sendo assim classificadas como possuindo **Baixo** potencial de regeneração natural.

## Grupos Florestais

**Grupo 1** – apresenta microbacias com predomínio de pastagens e agricultura, baixos percentuais de remanescentes de vegetação nativa florestal e grandes distâncias entre os fragmentos. O relevo varia de ondulado a suave-ondulado com as áreas mais elevadas e as áreas planas possuindo agricultura consolidada desde a década de 1980. Nas menores cotas de altitude, esse grupo corresponde, principalmente, às planícies inundáveis, onde podem apresentar certo potencial de regeneração natural devido às restrições ao uso. No entanto, nesse cenário, o avanço da soja pode comprometer essa possibilidade. Nas regiões fisiográficas da Serra do sudeste e da encosta do sudeste, além de planícies de inundação, o grupo se expressa pelas limitações de uso geradas pelo relevo movimentado, o que permite certa capacidade de regeneração da vegetação nativa. Dessa forma, as microbacias desse grupo foram classificadas como possuindo potencial de regeneração natural **Médio**.

**Grupo 2** – nas microbacias desse grupo predominam áreas de contato entre florestas estacionais, formações savanóides e campestres. Nos locais de maior altitude da Serra do Sudeste, há ainda contato com florestas de araucária. A maior parte das microbacias está em relevo acidentado e com predomínio de solos rasos e afloramentos rochosos, o que reduz as possibilidades de conversão para sistemas produtivos, garantindo melhor conservação dos remanescentes

de vegetação nativa. As microbacias deste grupo apresentam, portanto, **Alto** potencial de regeneração natural.

**Grupo 3** – as microbacias deste grupo localizadas na Depressão Central e adentrando a região da Campanha Gaúcha ocupam, principalmente, as planícies aluviais de rios como o Ibicuí, Jacuí, Vacacaí e seus contribuintes. O arroz irrigado predomina nessas microbacias, tendo reduzido as áreas de domínio das matas ciliares, reduzindo também o potencial de regeneração natural nestas áreas. As microbacias deste grupo localizadas nas regiões fisiográficas das Missões e Planalto Médio, na metade norte do estado, são caracterizadas pela presença de pecuária e soja nas áreas mais planas e com predomínio de solos profundos a medianamente profundos. A expansão dessas atividades em grandes extensões resultou em elevada fragmentação de habitats, com remanescentes de floresta nativa de tamanho reduzido e com altos valores de distância entre eles. As microbacias deste grupo foram classificadas como possuindo **Baixo** potencial de regeneração natural .

**Grupo 4** – apresenta microbacias com fragmentos de vegetação florestal nativa pequenos e isolados, e alto percentual de pastagens plantadas. São regiões com maior nível de impacto, relacionado possivelmente à urbanização, principalmente nas microbacias mais próximas à região metropolitana. São, portanto, zonas fragilizadas e que, por conta desses fatores, apresentam, predominantemente, **Baixo** potencial de regeneração natural.

**Grupo 5** – esse grupo ocorre de forma dispersa, com maior expressividade na região fisiográfica da Campanha Gaúcha. São formações florestais em manchas menores, em contato com formações campestres, predominantes na paisagem. Geralmente, dominam sítios de afloramentos rochosos ou contornam cursos hídricos menores ou nascentes. O potencial de regeneração pode ser considerado **Baixo**.

## Resultados das análises sobre o Potencial de Regeneração natural no Pampa

O mapa final do potencial de regeneração no Pampa é resultado de uma sobreposição das análises dos grupos campestres e florestais, sendo que predominou a classificação dos grupos campestres que abrangem quase a totalidade do bioma. Exceção deve ser feita para a Serra do Sudeste, caracterizada por mosaicos de campo e florestas e, em algumas partes, com predomínio de florestas, que apresentou **Alto** potencial de regeneração, devido ao relevo forte-ondulado e aos solos rasos e com afloramentos rochosos que limitam a conversão para sistemas intensivos de produção agropecuária.

Foram consideradas para apresentação dos resultados apenas as áreas antropizadas passíveis de recuperação para adequação ambiental de propriedades rurais. Foram consideradas áreas antropizadas todas as regiões das microbacias que não estivessem cobertas por vegetação nativa (florestal ou campestre) ou corpos d'água, excluindo-se também as áreas urbanas.

Os resultados dos agrupamentos indicam que 25% das áreas antropizadas do bioma Pampa estão localizadas em microbacias consideradas com **Alto** potencial de regeneração natural (Tabela 2). Outros 44% das áreas antropizadas estão localizadas em microbacias com potencial **Médio** de regeneração, enquanto as microbacias com **Baixo** potencial de regeneração natural compreendem 31% das áreas antropizadas (Figura 2).

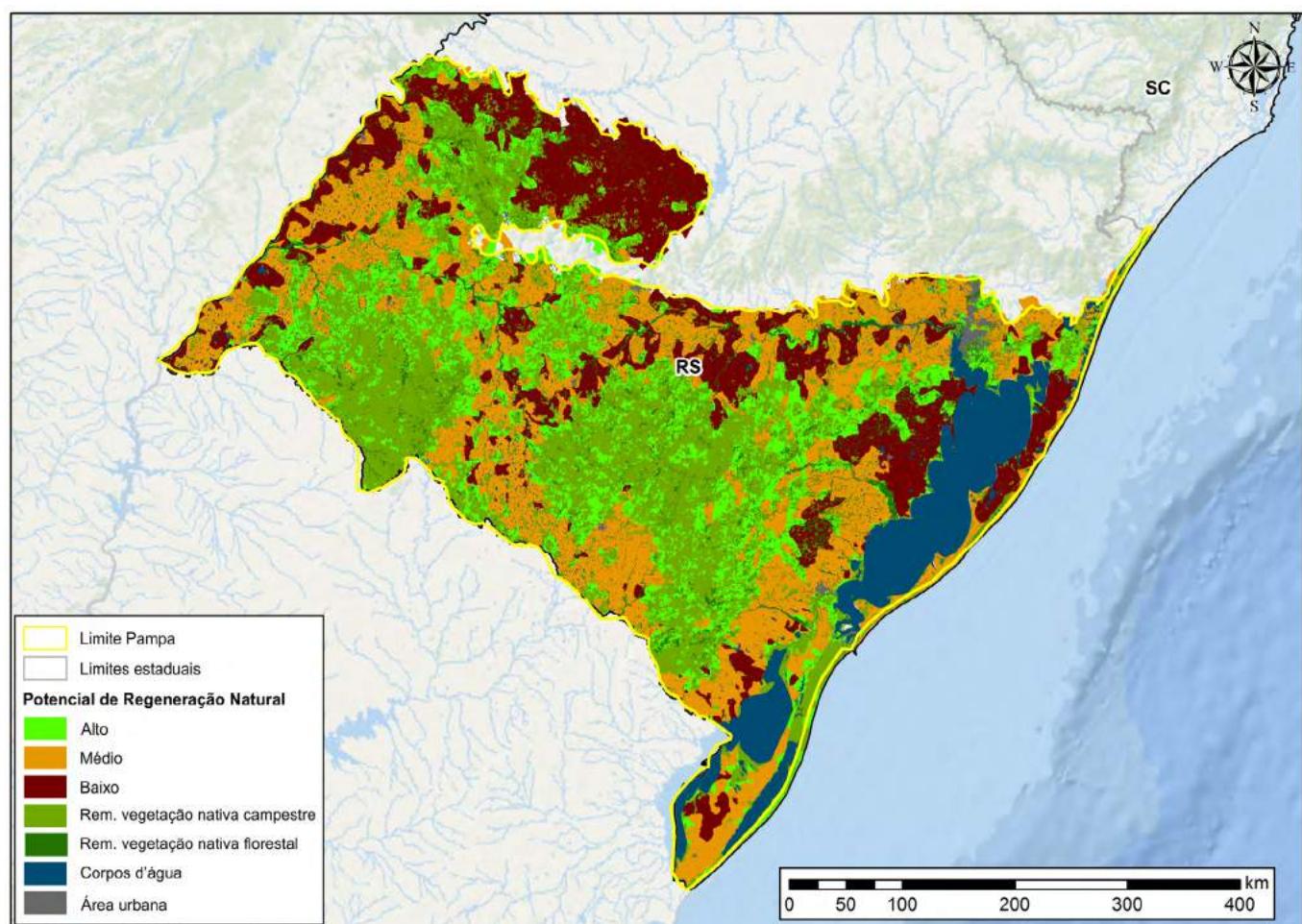


Figura 2. Classificação das microbacias do Pampa segundo o potencial de regeneração natural.

**Tabela 2. Área e porcentagem das áreas antropizadas do Pampa localizadas nas microbacias com diferentes classes de potencial de regeneração natural.**

Potencial de regeneração natural	Área (ha)	% Áreas antropizadas do Bioma
Alto	2.584.952	25%
Médio	4.532.461	44%
Baixo	3.188.796	31%

## Recomendações para o Pampa

Os resultados das análises representam uma primeira estimativa do potencial de regeneração natural tanto dos ecossistemas campestres quanto dos ecossistemas florestais no Pampa, com base, principalmente, em indicadores espaciais sobre o uso e cobertura da terra. Os dados utilizados não permitem afirmar que todas as áreas situadas dentro de uma microbacia possuem o potencial para a regeneração natural indicado, já que as condições locais como o tipo de degradação, o histórico do uso, a composição atual da vegetação e também fatores socioeconômicos podem influenciar o potencial de regeneração natural. Apesar destas limitações, consequência da escala do trabalho, os resultados permitem uma primeira aproximação da situação geral no bioma, com importância para o planejamento de atividades de recuperação de ecossistemas, pesquisa científica, formulação de políticas públicas, entre outras.

Cabe lembrar que a recuperação florestal é um tópico já estudado no Brasil por bastante tempo. Apesar dos inúmeros serviços ambientais que as áreas florestais nativas fornecem e da fragilidade ambiental destas áreas no Pampa, existem lacunas de conhecimento para a recuperação florestal no contexto regional. Isso se deve, em parte, porque as experiências de recuperação florestal no Pampa são incipientes e em número reduzido, se comparado com formações florestais em outras regiões brasileiras.

Por outro lado, a recuperação de ecossistemas campestres é um tema muito mais recente no Brasil, apesar da alta importância destas áreas para a biodiversidade e para os serviços ecossistêmicos. Consequentemente, os processos de recuperação natural e os fatores condicionantes desta recuperação ainda são pouco compreendidos.

**A seguir são ressaltadas algumas recomendações para o Pampa:**

- São necessárias atividades de pesquisa e de monitoramento dos processos determinantes da regeneração natural e do sucesso dos projetos de recuperação e restauração tanto de fisionomias campestres quanto de fisionomias florestais no bioma Pampa.
- Em ecossistemas campestres, processos como pastejo ou fogo são fundamentais para a recuperação ou restauração da vegetação nativa, já que estes ecossistemas evoluíram com a presença destes fatores, o que significa uma mudança de paradigma na concepção geral da restauração ecológica. Se por um lado esta situação é um desafio e exige também monitoramento de processos de recuperação e manejo adaptativo, também oferece oportunidades, principalmente por poder incluir o uso econômico (pastejo/produção de carne) já durante o processo de recuperação ou restauração dos ecossistemas.
- São necessários esforços em pesquisa e popularização de técnicas que sejam testadas e validadas para as fisionomias florestais do bioma Pampa, considerando especificidades como composição de espécies, posição na paisagem, fragilidades do solo, etc.
- A recuperação florestal no Pampa pode se inserir em um contexto socioeconômico voltado para a inserção das comunidades em projetos em larga escala que possam explorar as potencialidades de sistemas agroflorestais com espécies nativas da região. Dessa forma, a recuperação florestal passaria a fazer parte de um contexto mais amplo, contribuindo para a conservação genética, segurança alimentar e erradicação da pobreza. Em relação a esse último item, no Pampa a formação de um círculo vicioso entre miséria e degradação ambiental é muitas vezes pouco considerada pelas políticas públicas.
- As formações florestais no Pampa estão fortemente vinculadas às áreas de nascentes, o que reforça a importância dos serviços ecossistêmicos prestados. Iniciativas que aliem conscientização e educação ambiental aos processos de recuperação podem explorar a motivação que associada ao interesse em conservação dos recursos hídricos no bioma.
- A invasão biológica no Pampa tem sido subestimada, mas pode ser o principal fator limitante para a expressão da regeneração natural em algumas regiões, como o litoral e áreas mais urbanizadas.

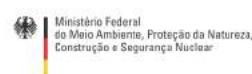


**Mata Atlântica**  
Biodiversidade e Mudanças Climáticas



Parque Nacional Lagoa do Peixe - foto: Martim Garcia

Por ordem do



da República Federal da Alemanha



MINISTÉRIO DO  
MEIO AMBIENTE

