

Modelo multicritério para priorização de áreas para recuperação da vegetação nativa no bioma Cerrado

Coordenação técnica e apresentação:

Karine Costa

Coordenação:

Laura Antoniazzi



SOBRE2018

II Conferência Brasileira de Restauração Ecológica

X Simpósio Brasileiro sobre Tecnologia de Sementes Florestais

21 a 23 de novembro de 2018 • Belo Horizonte • MG

Belo Horizonte, 23 de novembro de 2018.

Realização:

AGROICONE 

Apoio:

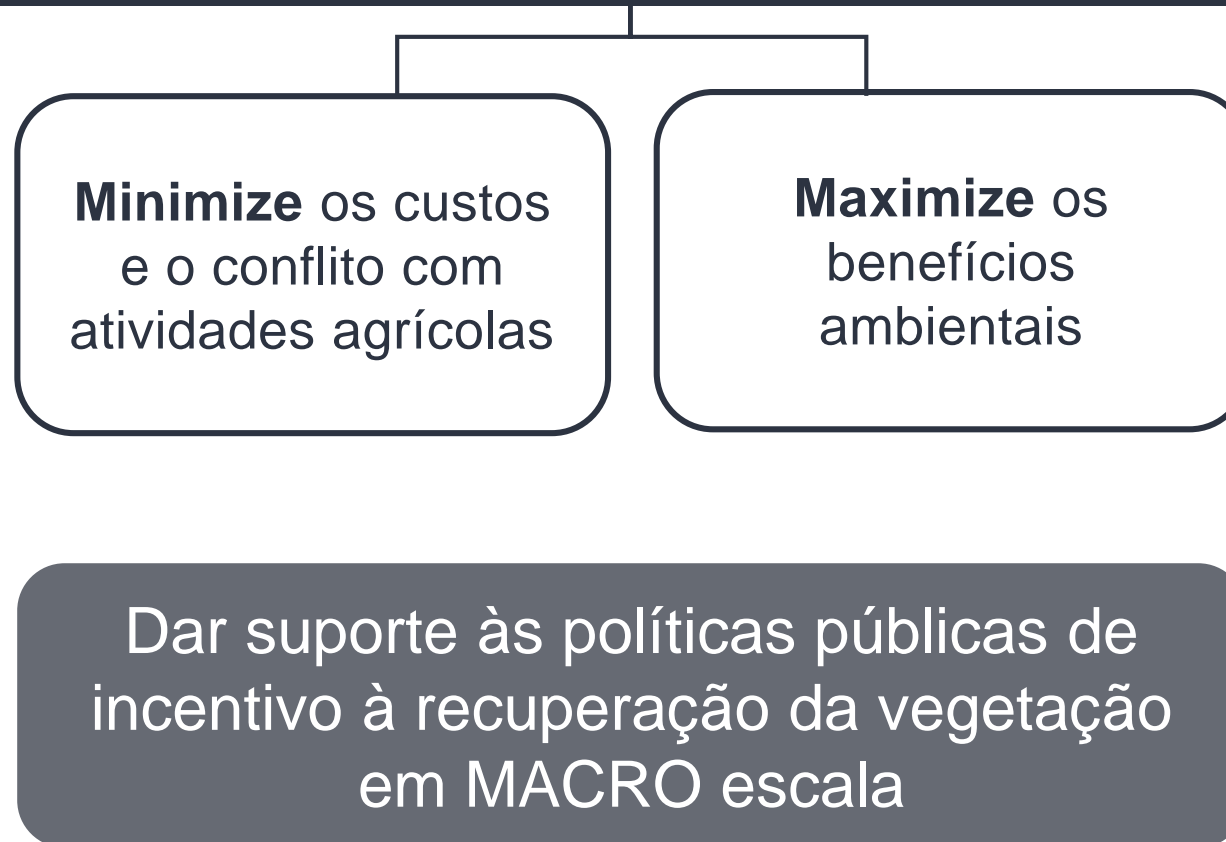
MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE



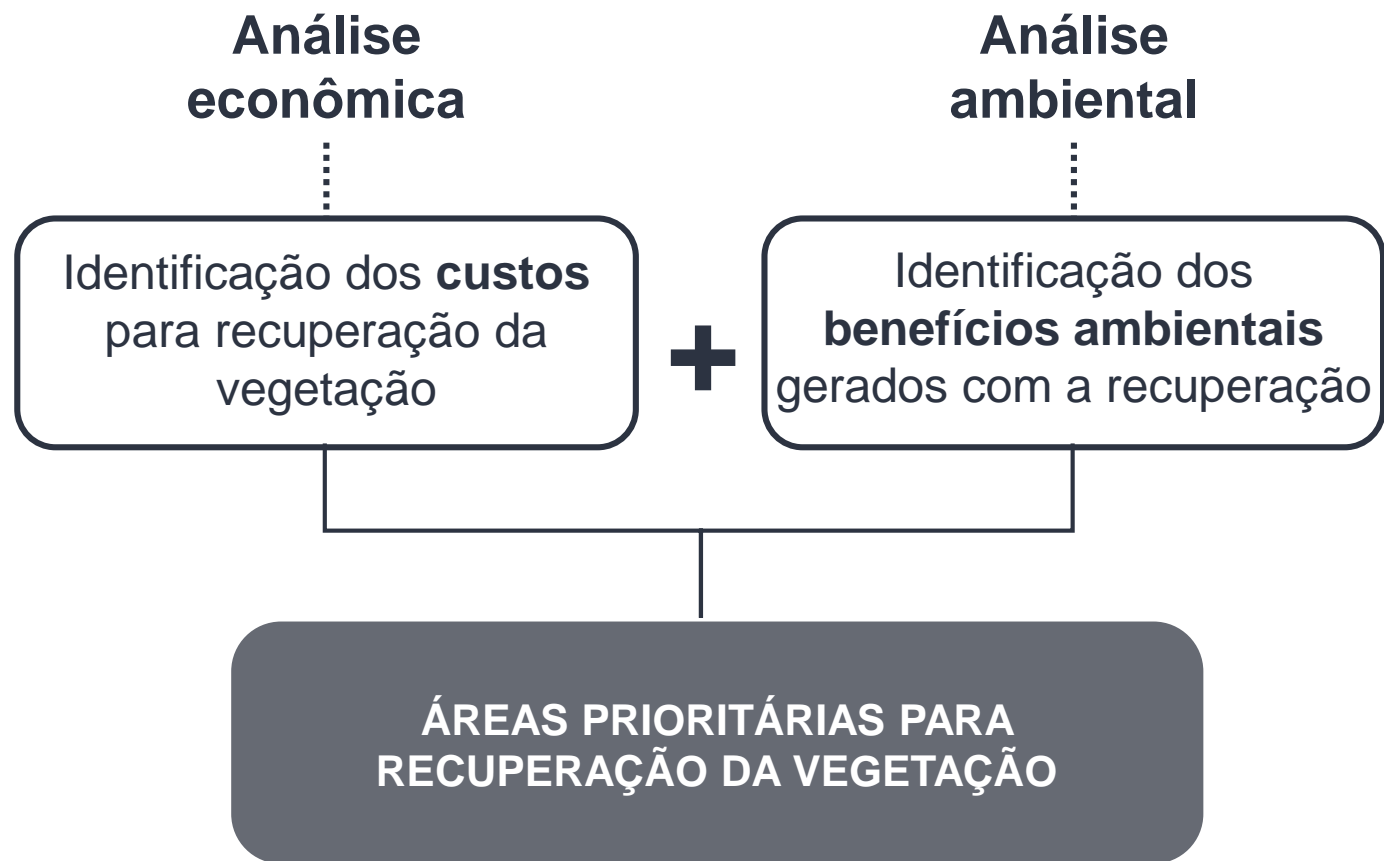
THE WORLD BANK
IBRD • IDA | WORLD BANK GROUP

OBJETIVO

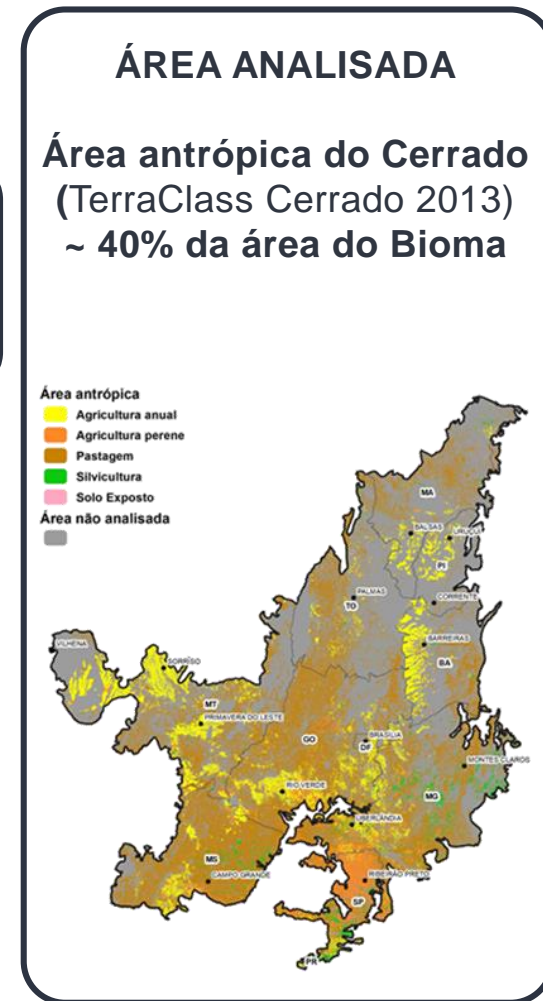
Elaboração de um **modelo** para **priorização de áreas para recuperação da vegetação nativa**



Estrutura do modelo



Análise multicritério
Considera múltiplas variáveis
Permite atribuir pesos para as diferentes variáveis

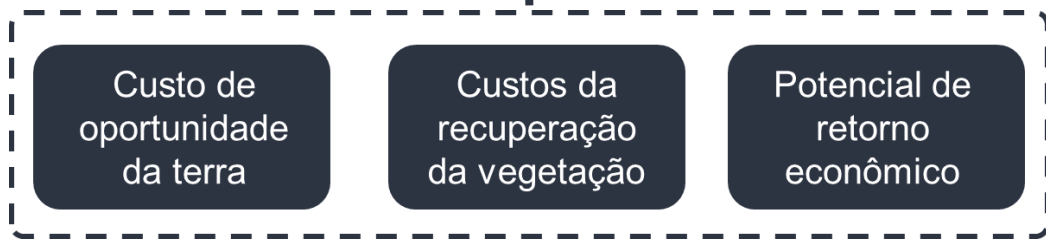


Estrutura do modelo

Camadas

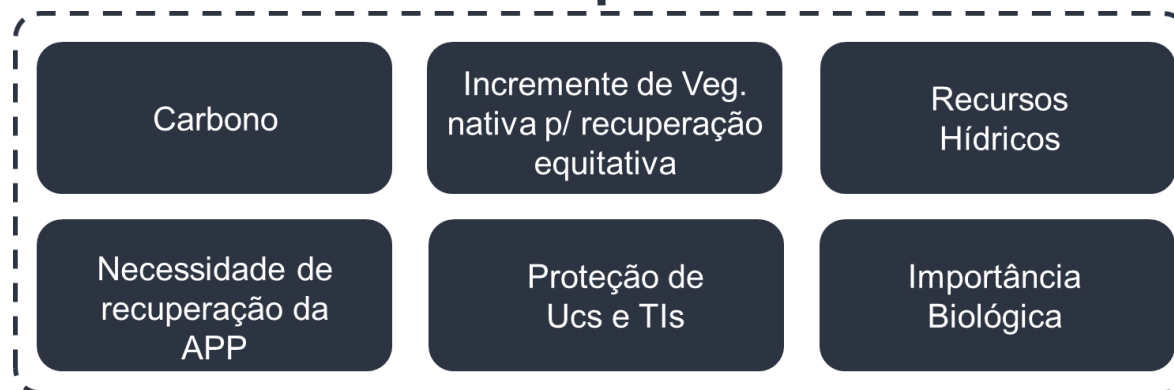
Análise econômica

3 camadas econômicas



Análise ambiental

6 camadas ambientais

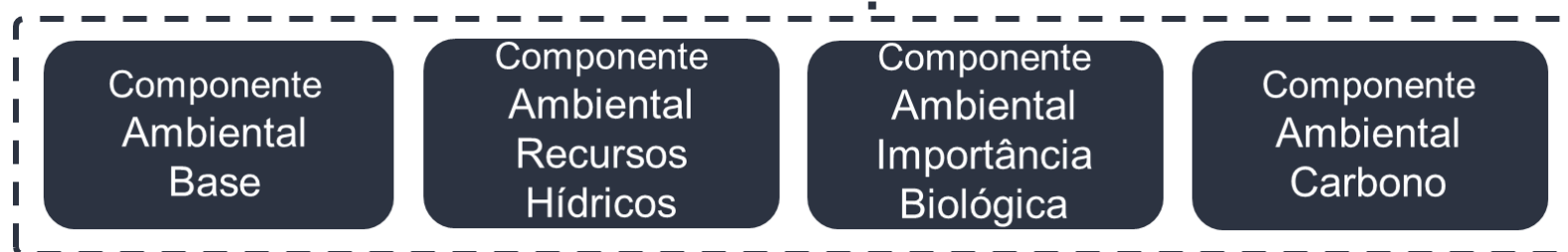


Componentes



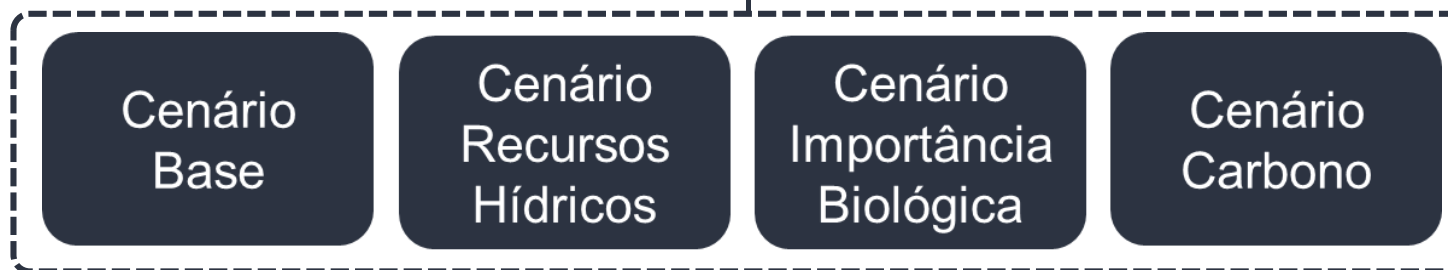
1 componente econômico

+



4 componentes ambientais

Componentes



4 cenários



CAMADAS ECONÔMICAS

Aponta as áreas economicamente mais atrativas para recuperação de vegetação nativa.



CAMADAS ECONÔMICAS

Análise econômica

Identificação dos custos para recuperação da vegetação

Camadas

Custo de oportunidade da terra

Modelagem econômica a partir de preço da terra da FNP, variáveis econômicas e produtivas e distância à infraestrutura

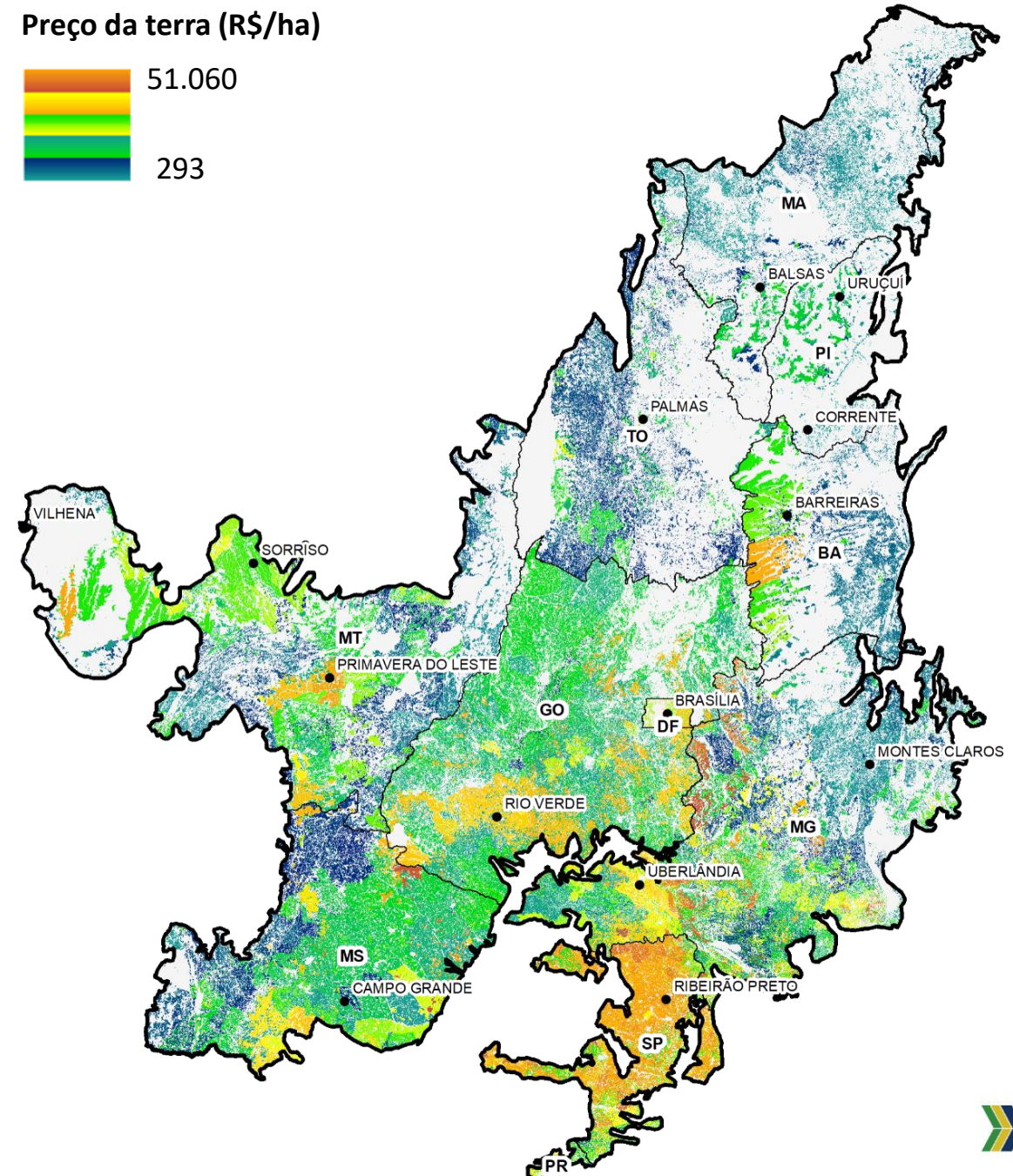
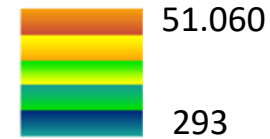
Custos da recuperação da vegetação

Modelo com base nos custos operacionais da recuperação com as técnicas de condução da regeneração natural e com plantio de mudas

Potencial de retorno econômico

Modelo construído com base na demanda por madeira para lenha e processos.

Preço da terra (R\$/ha)



CAMADAS ECONÔMICAS

Análise econômica

Identificação dos custos para recuperação da vegetação

Camadas

Custo de oportunidade da terra

Modelagem econômica a partir de preço da terra da FNP, variáveis econômicas e produtivas e distância à infraestrutura

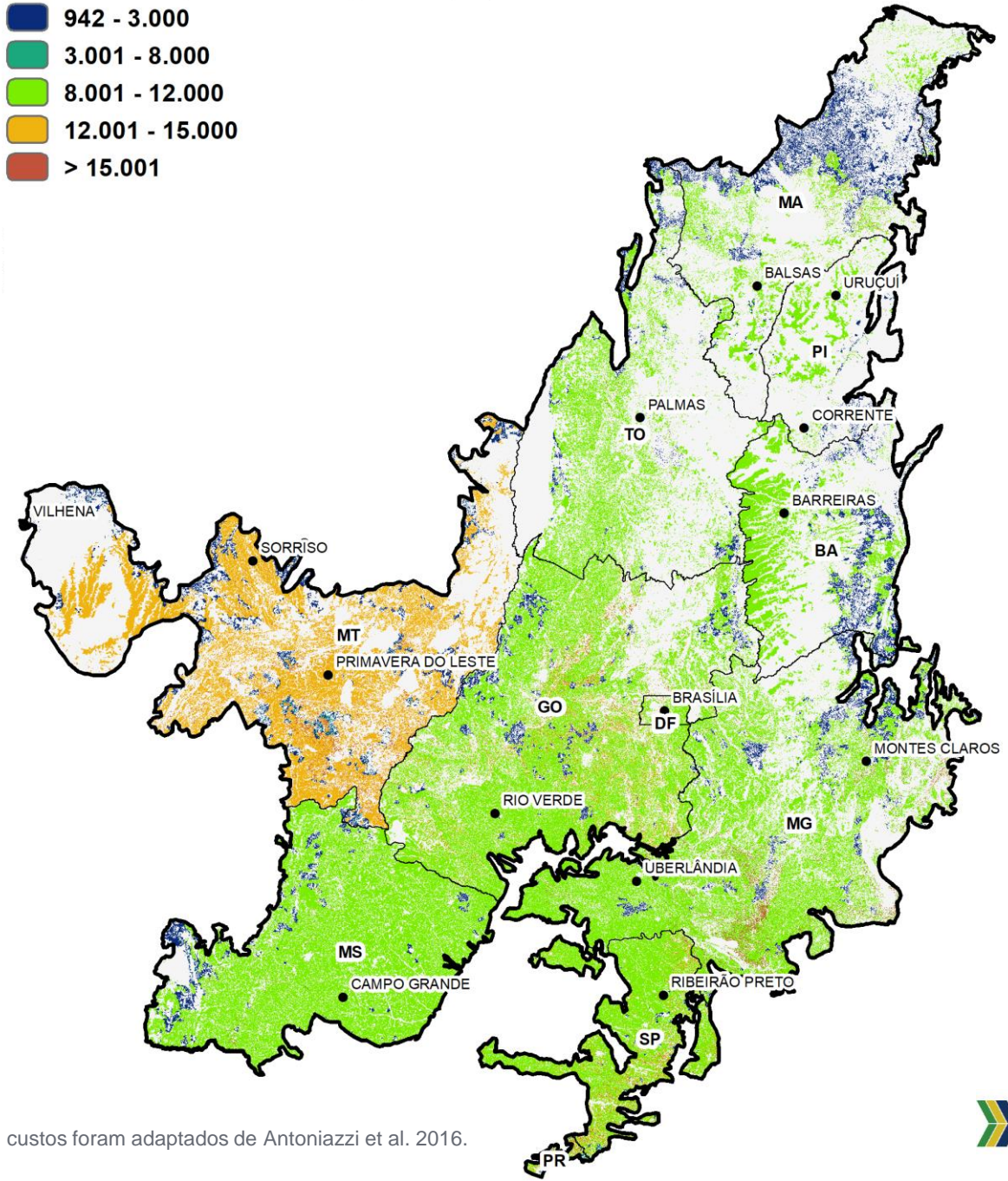
Custos da recuperação da vegetação

Modelo com base nos custos operacionais da recuperação com as técnicas de condução da regeneração natural e com plantio de mudas

Potencial de retorno econômico

Modelo construído com base na demanda por madeira para lenha e processos.

Custos da recuperação da vegetação (R\$)



Os custos foram adaptados de Antoniazzi et al. 2016.

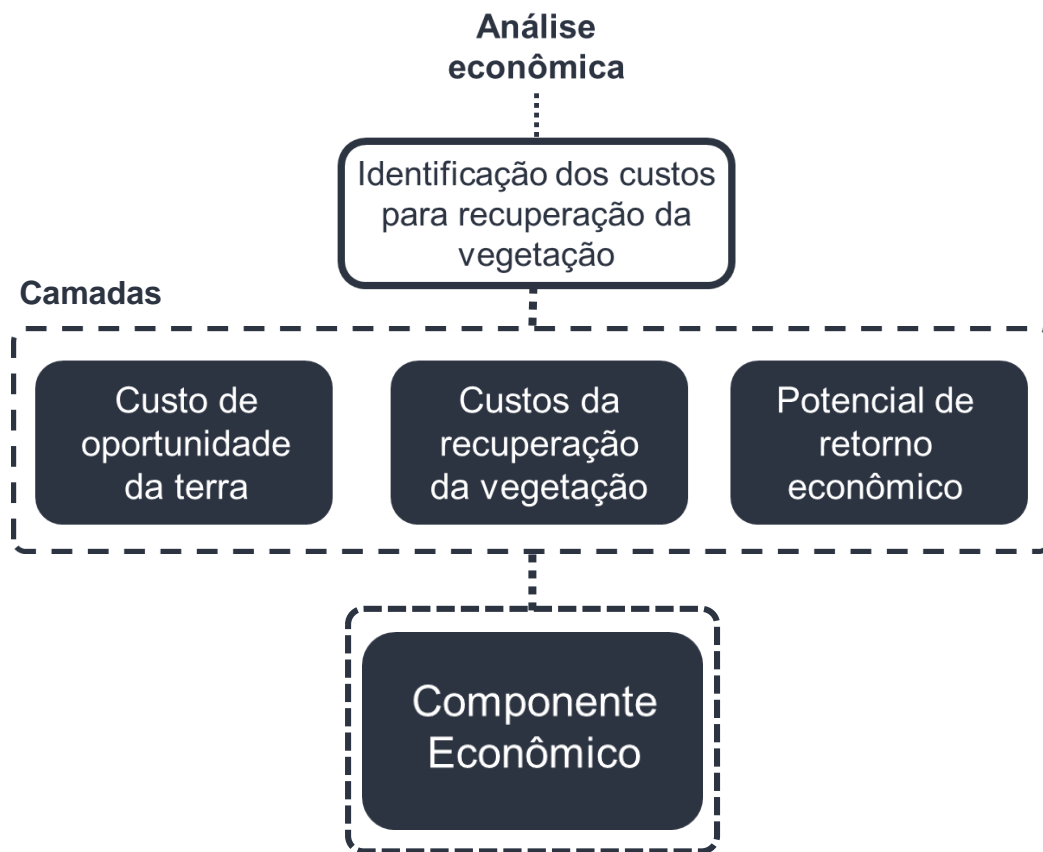


COMPONENTE ECONÔMICO

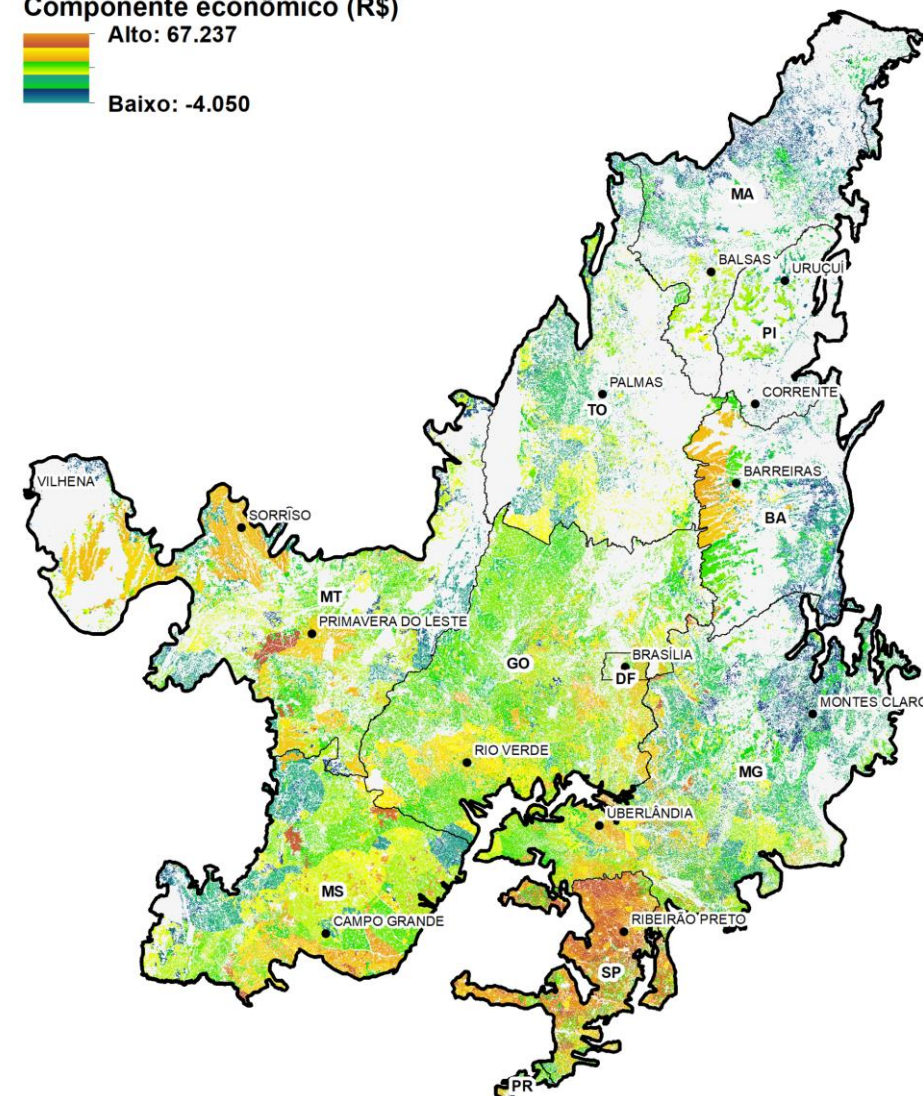
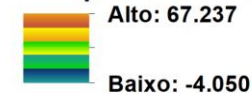
Indica os custos associados à recuperação da vegetação nativa.

Alto custo: acima de R\$15.000

Médio custo: abaixo de R\$15.000



Componente econômico (R\$)

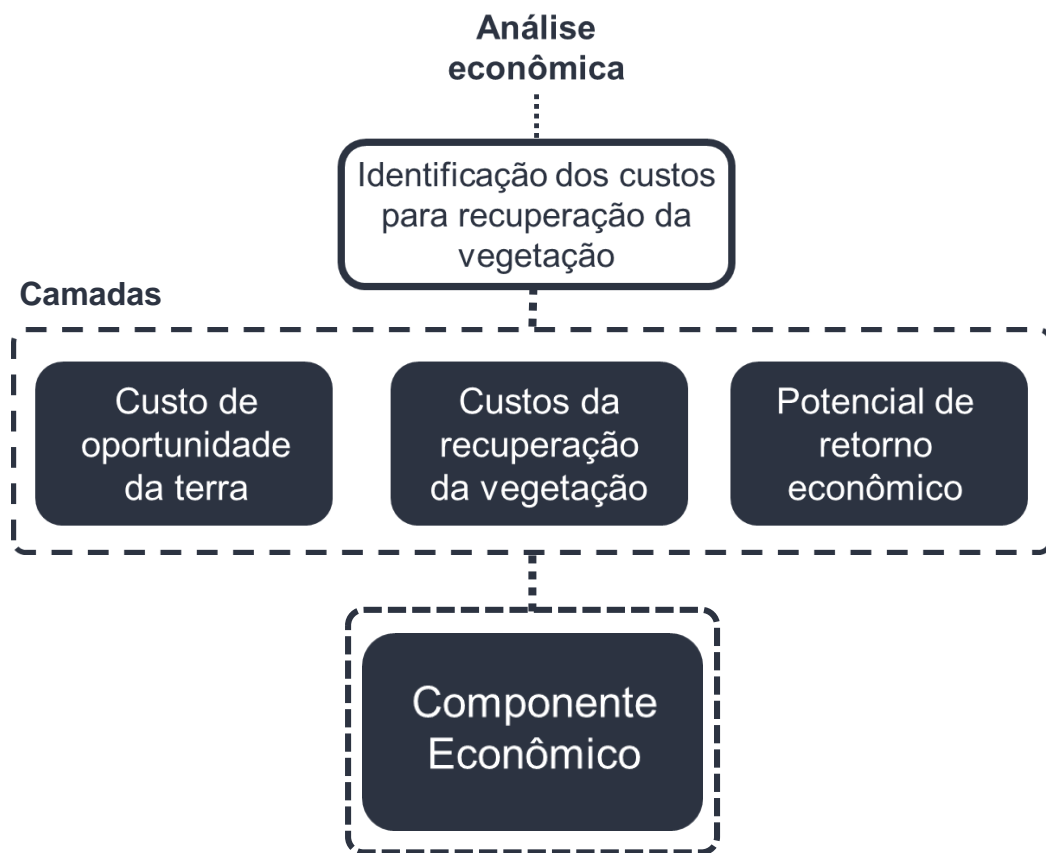


COMPONENTE ECONÔMICO

Indica os custos associados à recuperação da vegetação nativa.

Alto custo: acima de R\$15.000

Médio custo: abaixo de R\$15.000

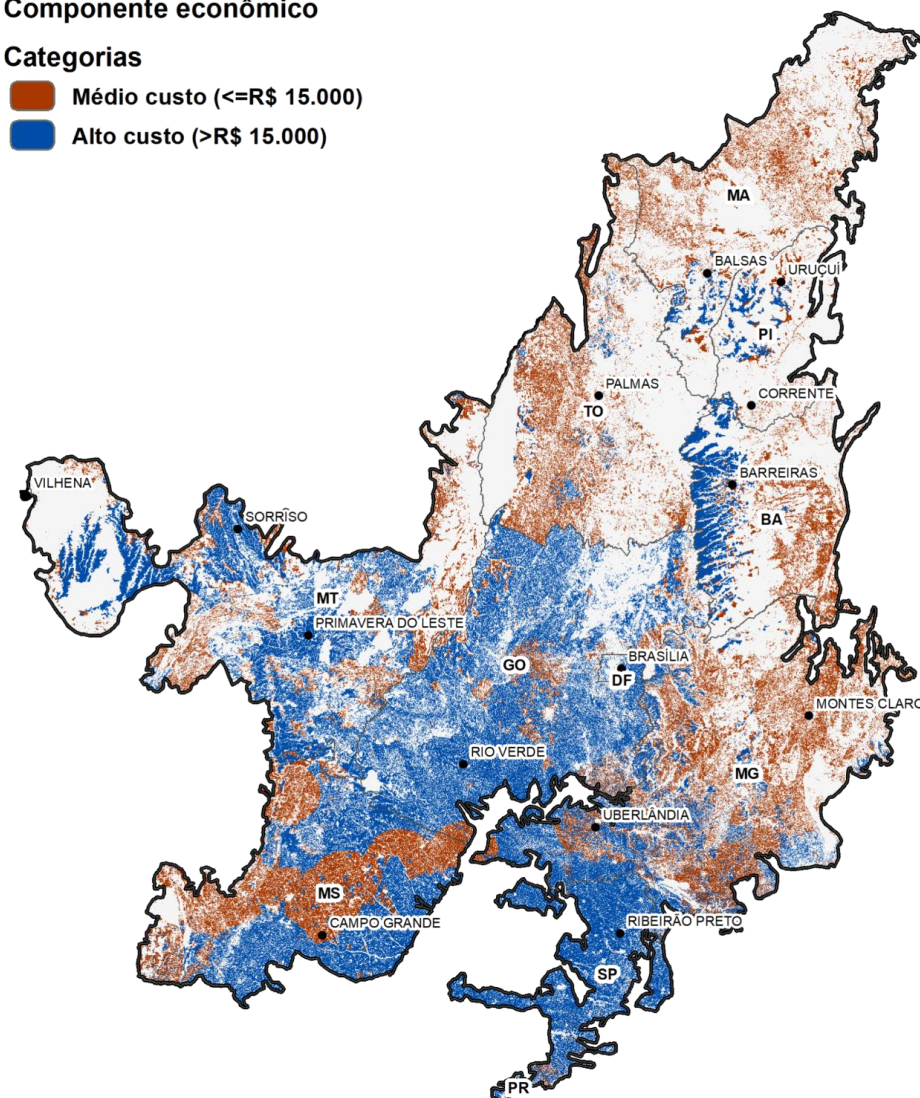


Componente econômico

Categorias

Médio custo (<=R\$ 15.000)

Alto custo (>R\$ 15.000)



CAMADAS AMBIENTAIS

Áreas com maior potencial de promover benefícios ambientais, caso restauradas.

Análise econômica

Identificação dos custos para recuperação da vegetação



Análise ambiental

Identificação benefícios ambientais com a recuperação

Camadas

Carbono

Potencial de estoque de C na veg. (acima e abaixo do solo): Soares-Filho et al. 2016; C no solo: Embrapa Solos 2017

Necessidade de recuperação da APP

Déficit de APP por município: Guidotti et al. 2017

Incremento de Veg. nativa p/ recuperação equitativa

Déficit de vegetação para atingir 50% de vegetação na bacia

Proteção de Ucs e TIs

Distância de UC's e Ti's (0, 1.000, 2.000, 5.000 e 10.000 metros): Lapig

Recursos Hídricos

Balanço hídrico em bacias com menos de 70% de vegetação: ANA

Importância Biológica

Estudo de Áreas Prioritárias para Conservação WWF

Valores originais categorizadas em **5 classes de importância**, definidos pelas categorias ou percentis, sendo 5 a mais alta importância.



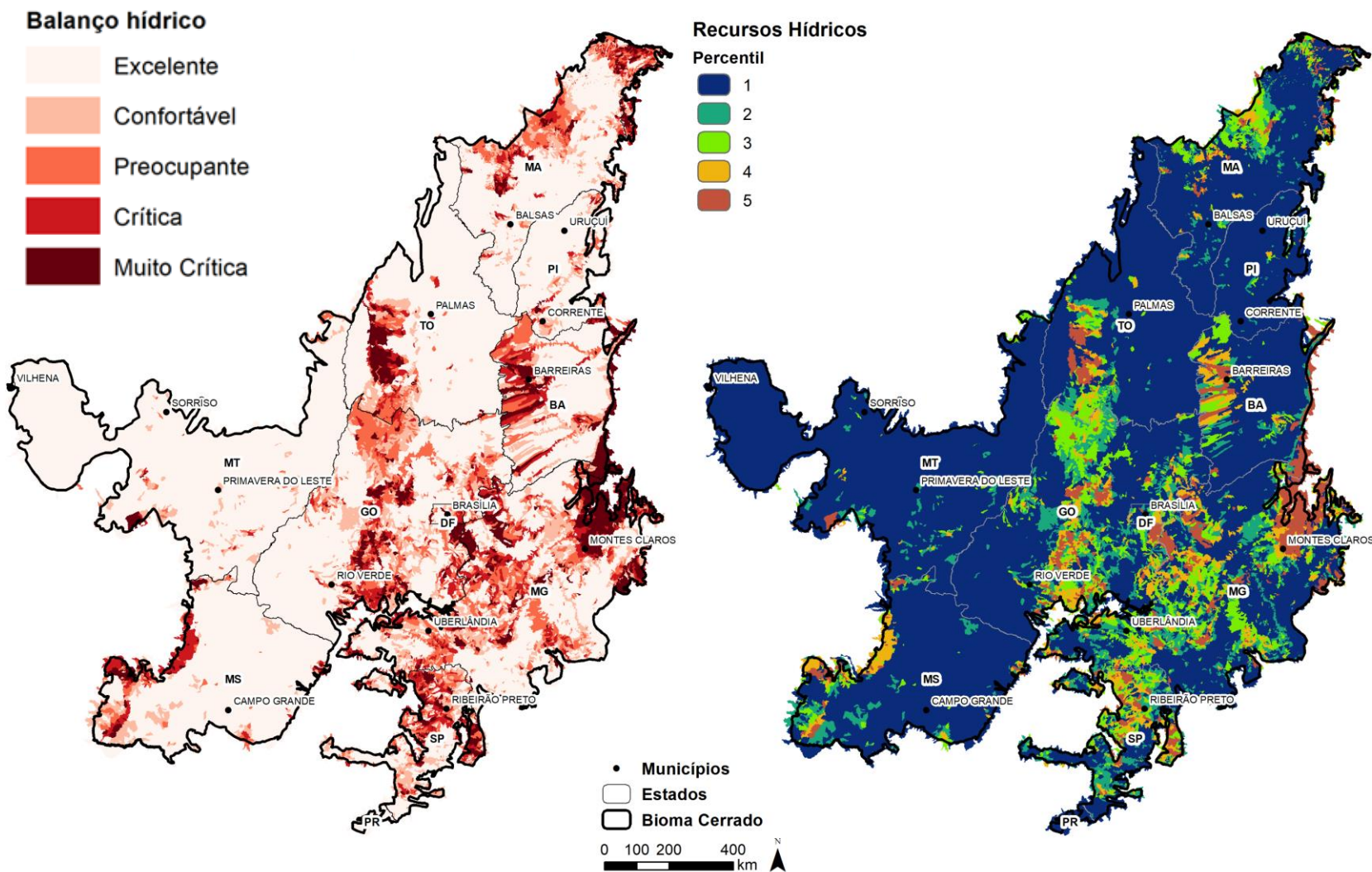
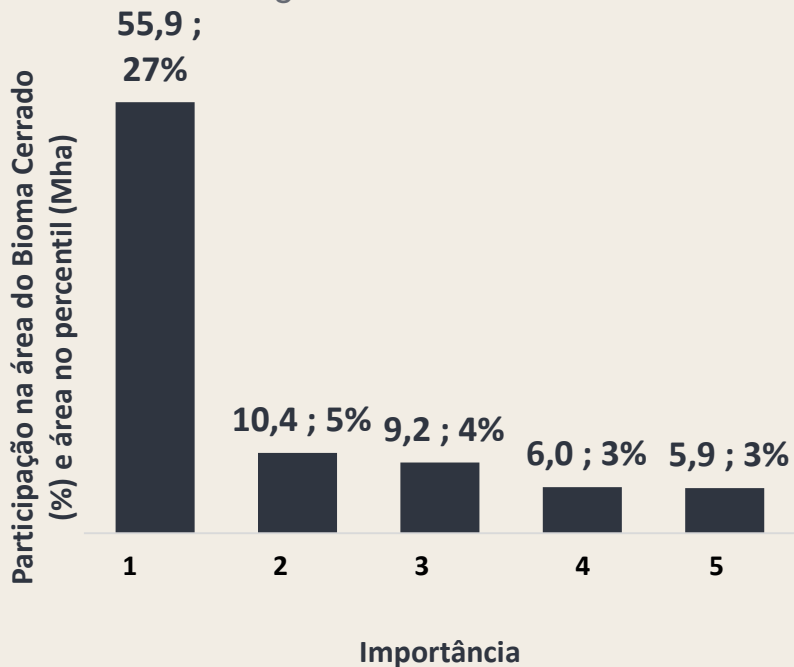
Camada ambiental Recursos Hídricos

Provisão, proteção e revitalização dos recursos hídricos

Fonte de dados: ANA - Balanço hídrico (vazão p/ usos consultivos/disponibilidade hídrica da região)

Unidade: Unidade de Planejamento
Bacias hidrográficas (otobacias de 5ª ordem)

Variável categórica: Nível de criticidade de balanço hídrico da bacias com menos de 70% de cobertura vegetal



Estados com maior contribuição de área com importância 5:
Goiás (2,2 Mha) e Minas Gerais (1,2 Mha)



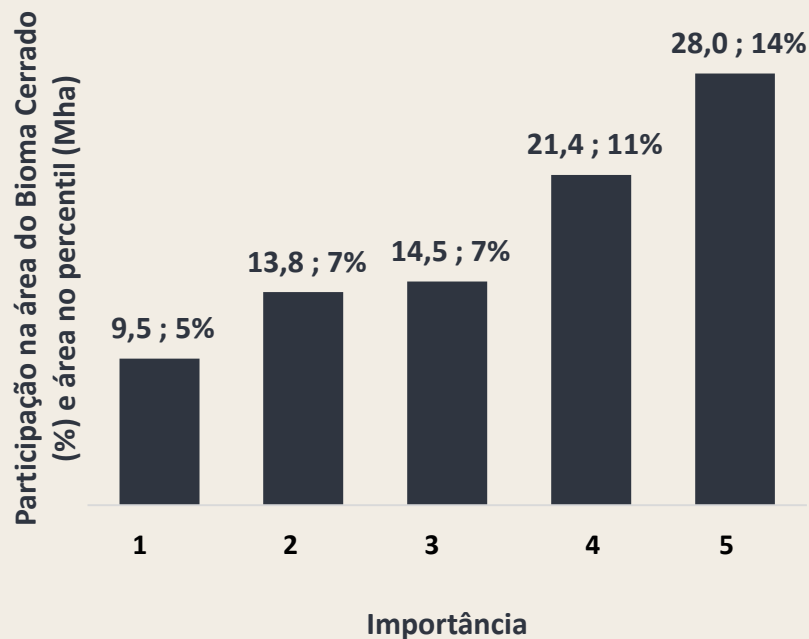
Camada ambiental Importância Biológica

Proteção da biodiversidade e ecossistemas

Fonte de dados: WWF - Estudo de Áreas Prioritárias Para Conservação

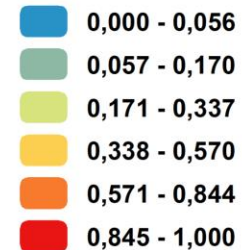
Unidade: Unidade de Planejamento Bacias hidrográficas (em média 40 mil ha)

Variável contínua: Insubstitubilidade das espécies



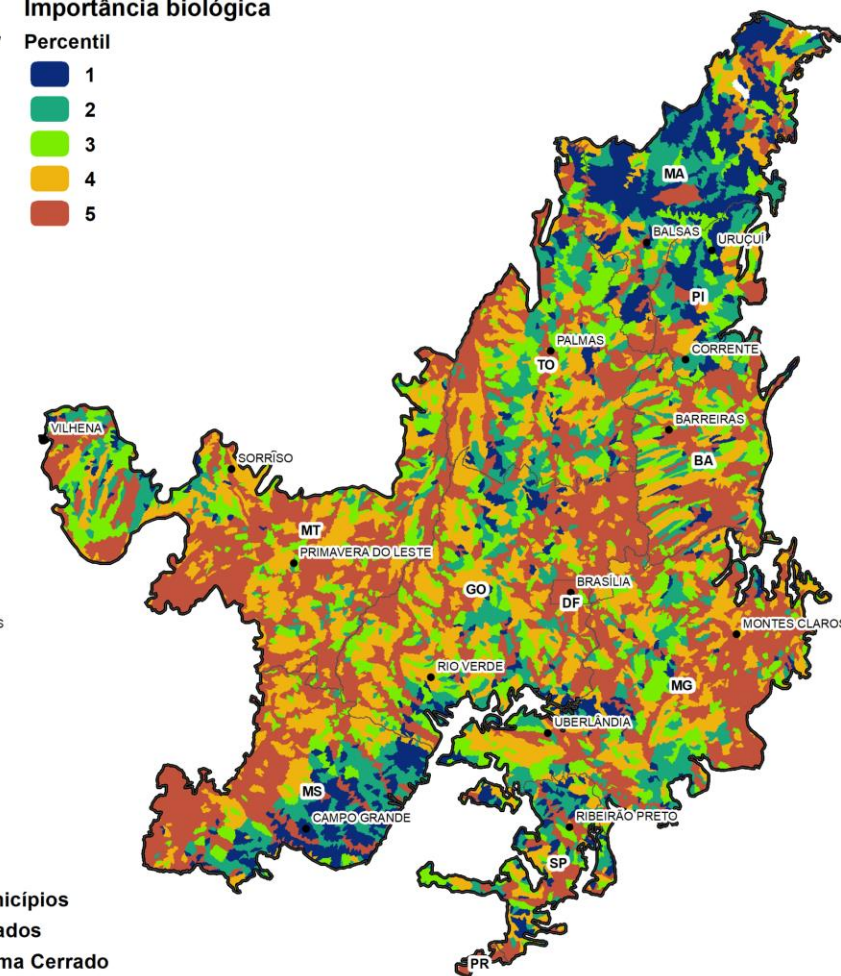
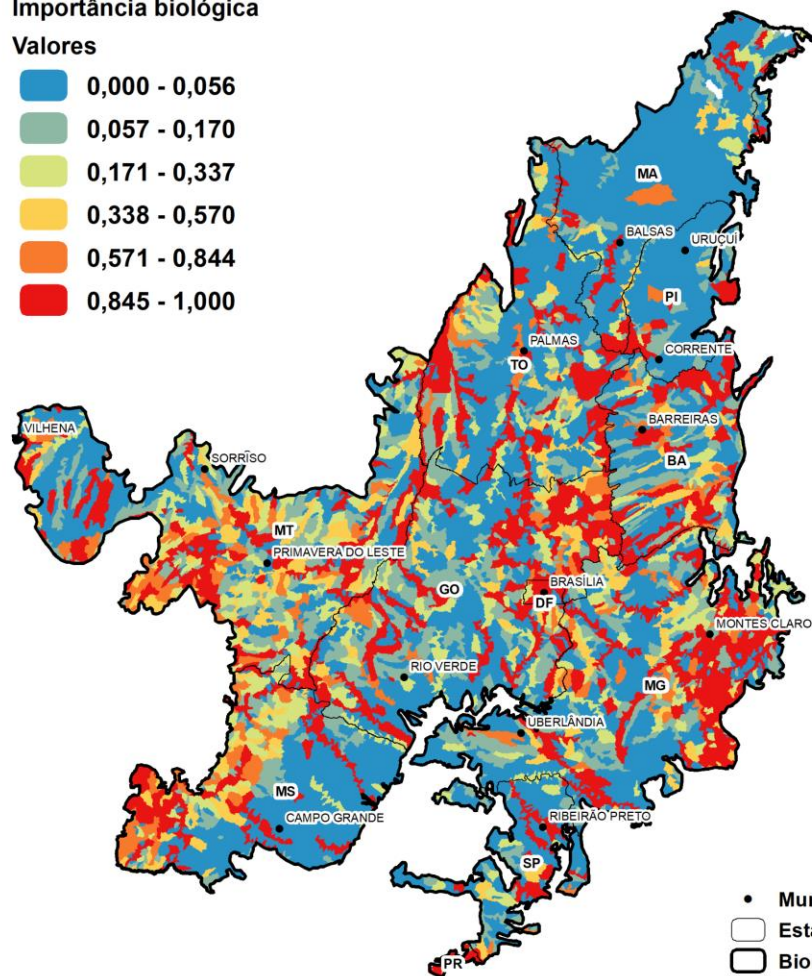
Importância biológica

Valores



Importância biológica

Percentil



• Municípios
□ Estados
□ Bioma Cerrado

0 100 200 400 km

Estados com maior contribuição de área com importância 5: MT (7 Mha), GO (6 Mha), MG(6 Mha) e MS (5 Mha)



Camada ambiental Carbono

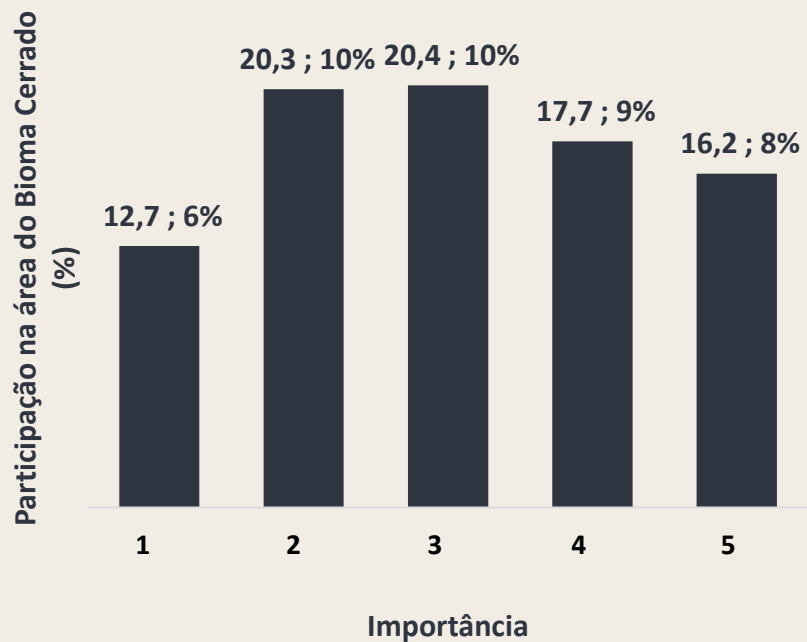
Sequestro e estoque de carbono

Fonte de dados:

Carbono potencial na vegetação (Soares-Filho *et al.*, 2016) e carbono no solo (EMBRAPA SOLOS, 2017)

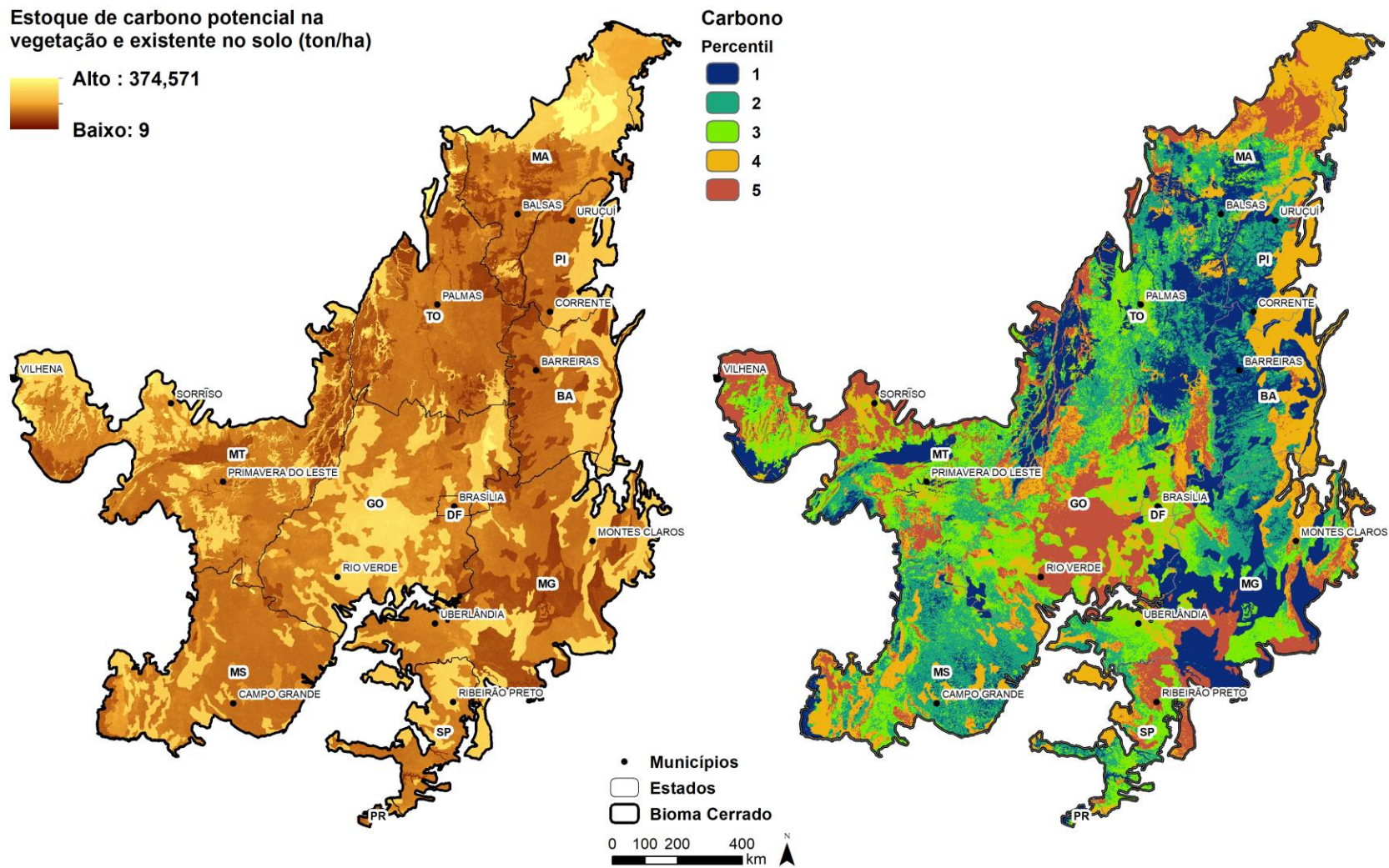
Unidade: toneladas/hectare

Variável: Carbono potencial na vegetação
(acima e abaixo do solo)
Carbono existente no solo



Estoque de carbono potencial na vegetação e existente no solo (ton/ha)

Alto : 374,571
Baixo : 9



Estado com maior contribuição de área com importância 5:
GO (7 Mha)



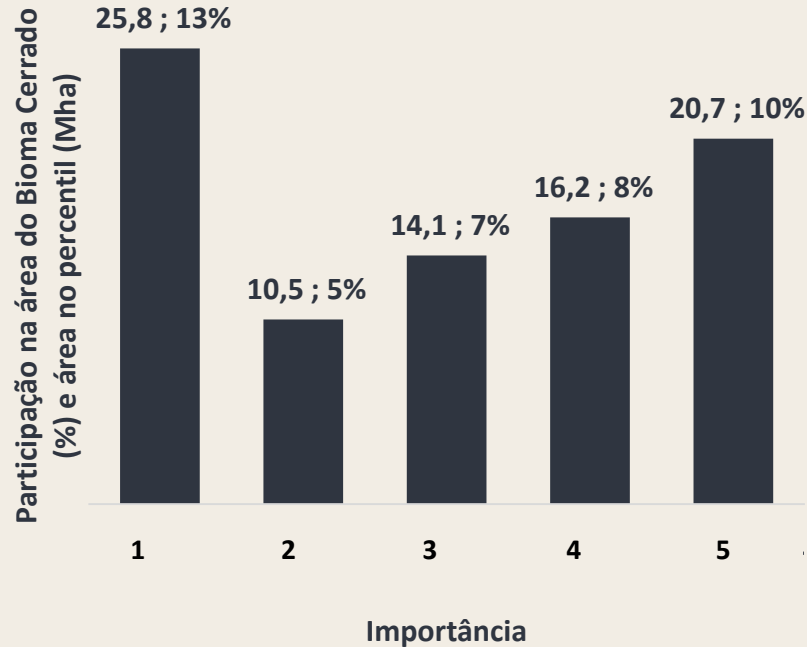
Camada ambiental Incremento de Veg. Nativa p/ Recuperação Equitativa das Formações Vegetais

Recuperação e manutenção das diferentes formações vegetais

Fonte de dados: Ottobacias de 5ª ordem (ANA) e cobertura natural (TerraClass, 2013).

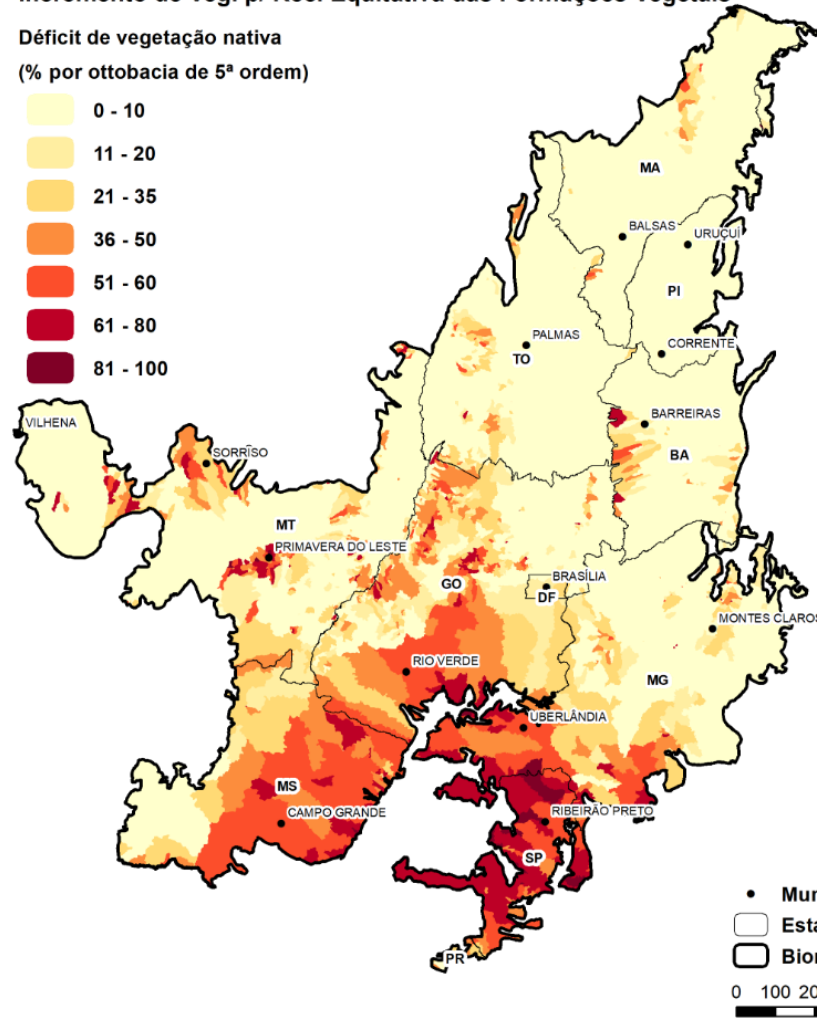
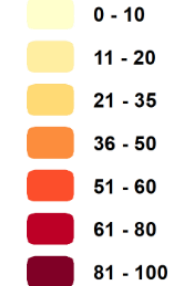
Unidade: Ottobacias de 5ª ordem

Variável contínua: Área em porcentagem com relação à microbacia em questão



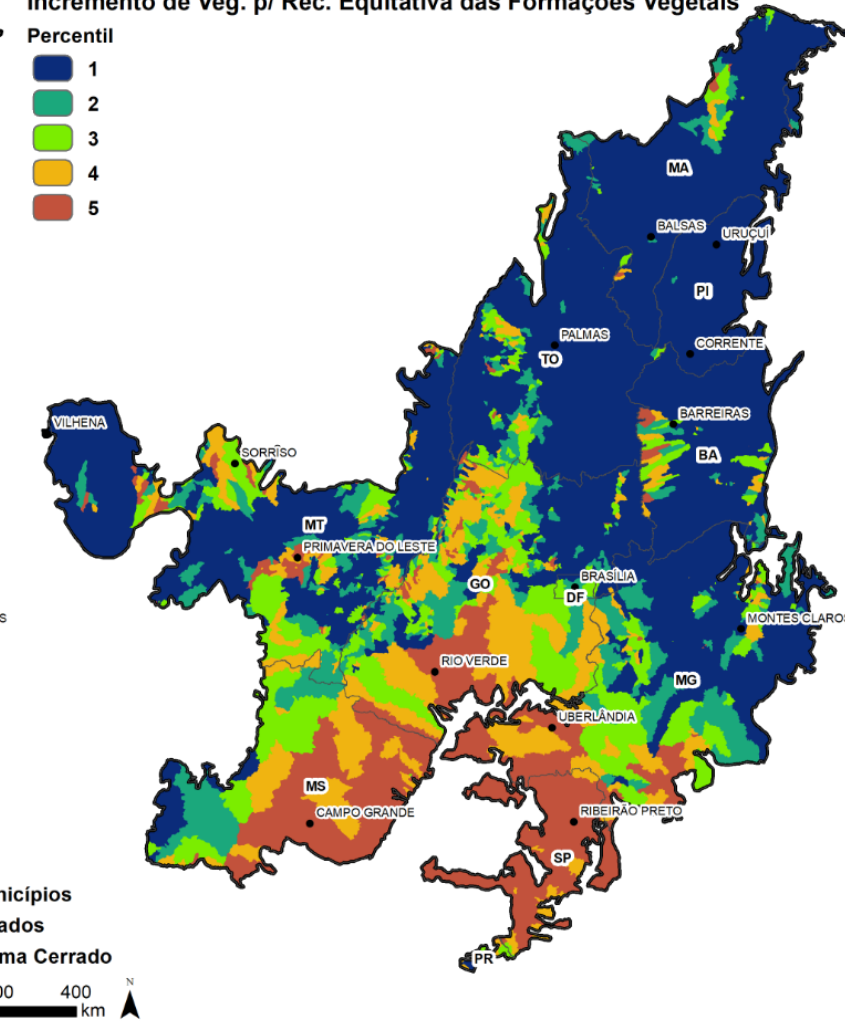
Incremento de Veg. p/ Rec. Equitativa das Formações Vegetais

Déficit de vegetação nativa
(% por ottobacia de 5ª ordem)



Incremento de Veg. p/ Rec. Equitativa das Formações Vegetais

Percentil



Estado com maior contribuição de área com importância 5:
MT (7 Mha) e SP (6 Mha)



Camada ambiental Áreas e Preservação Permanente a Restaurar

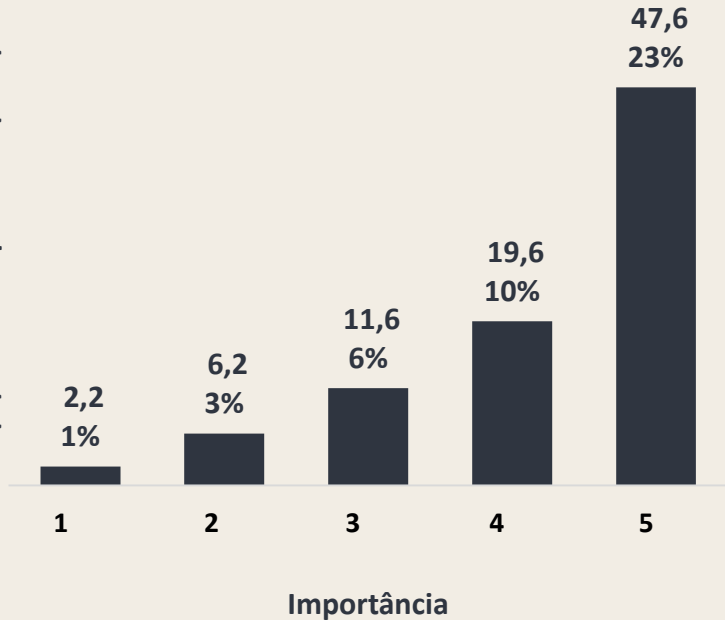
Conformidade com a legislação ambiental

Fonte de dados: IMAFLORA/Geolab (Guidotti et al., 2017)

Unidade: Área por município

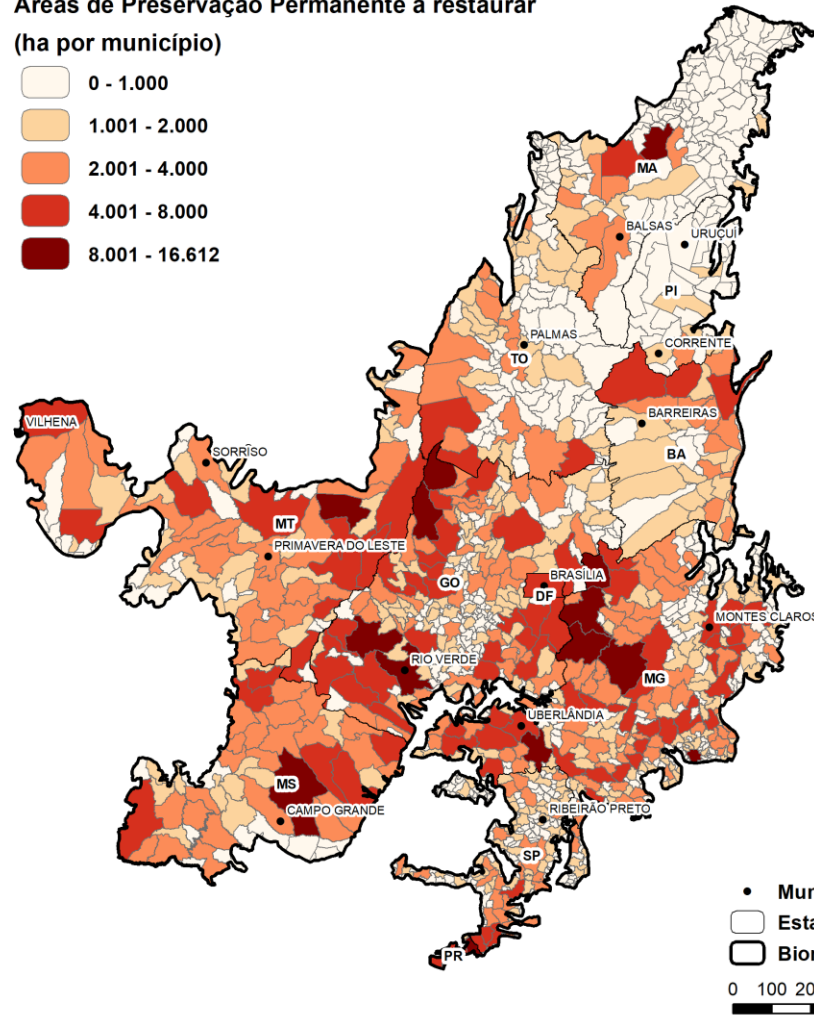
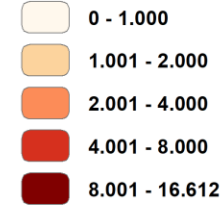
Variável contínua: Déficit de APPs em área (ha)

Participação na área do Bioma Cerrado (%) e área no percentil (Mha)



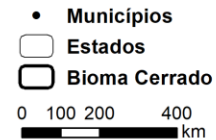
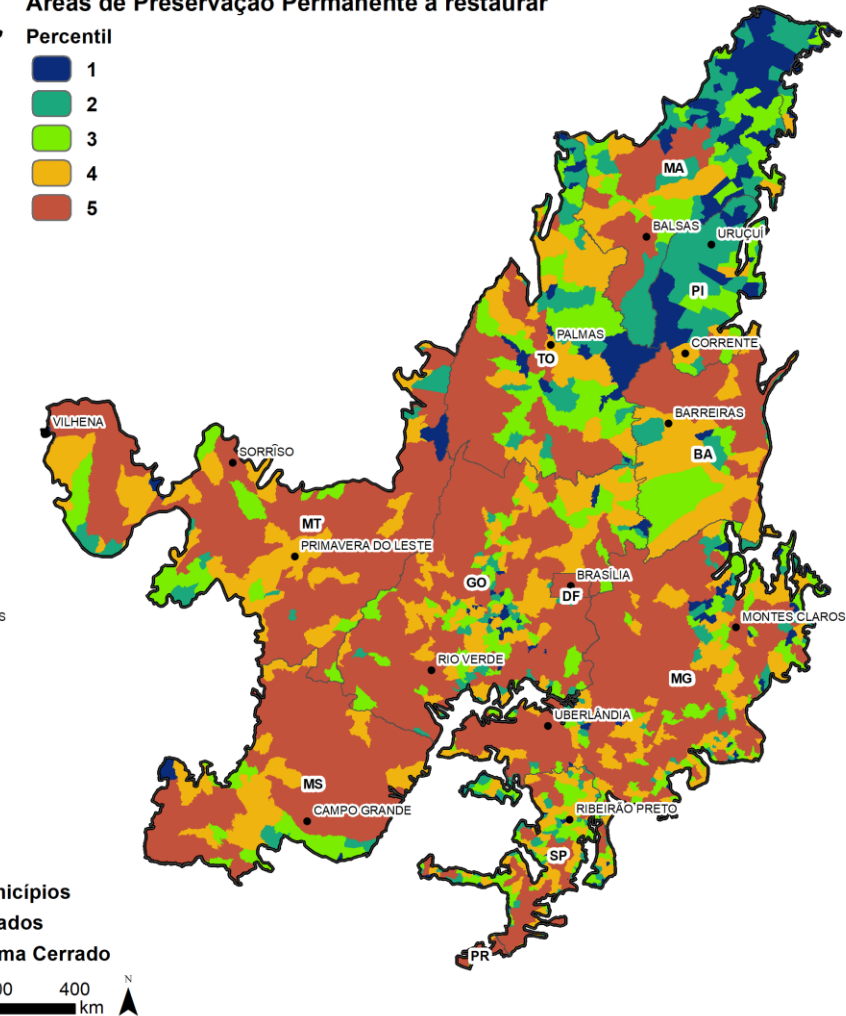
Áreas de Preservação Permanente a restaurar

(ha por município)



Áreas de Preservação Permanente a restaurar

Percentil



Estado com maior contribuição de área com importância 5: GO (11 Mha), MG (10 Mha) e MS (10 Mha)



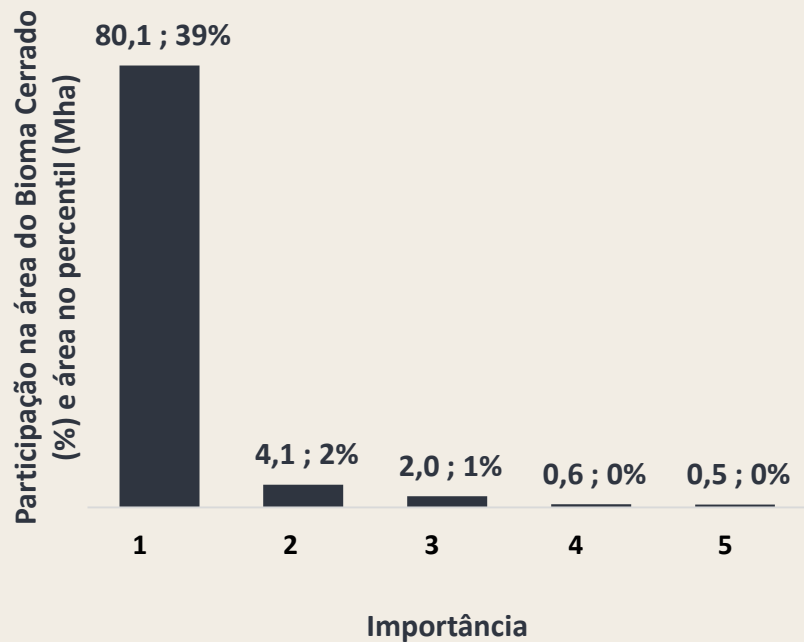
Camada ambiental Proteção de Unidades de Conservação e Terras Indígenas

Resiliência de Unidades de Conservação e Terras Indígenas

Fonte de dados: UCs e Tis (Lapig)

Unidade: Proximidade a Unidades de Conservação e Terras Indígenas

Variável categórica: Distância a Unidades de Conservação e Terras indígenas (0, 1.000, 2.000, 5.000 e 10.000 metros)



Proximidade à UCs e Tis

Distância (metros)



UCs e Tis

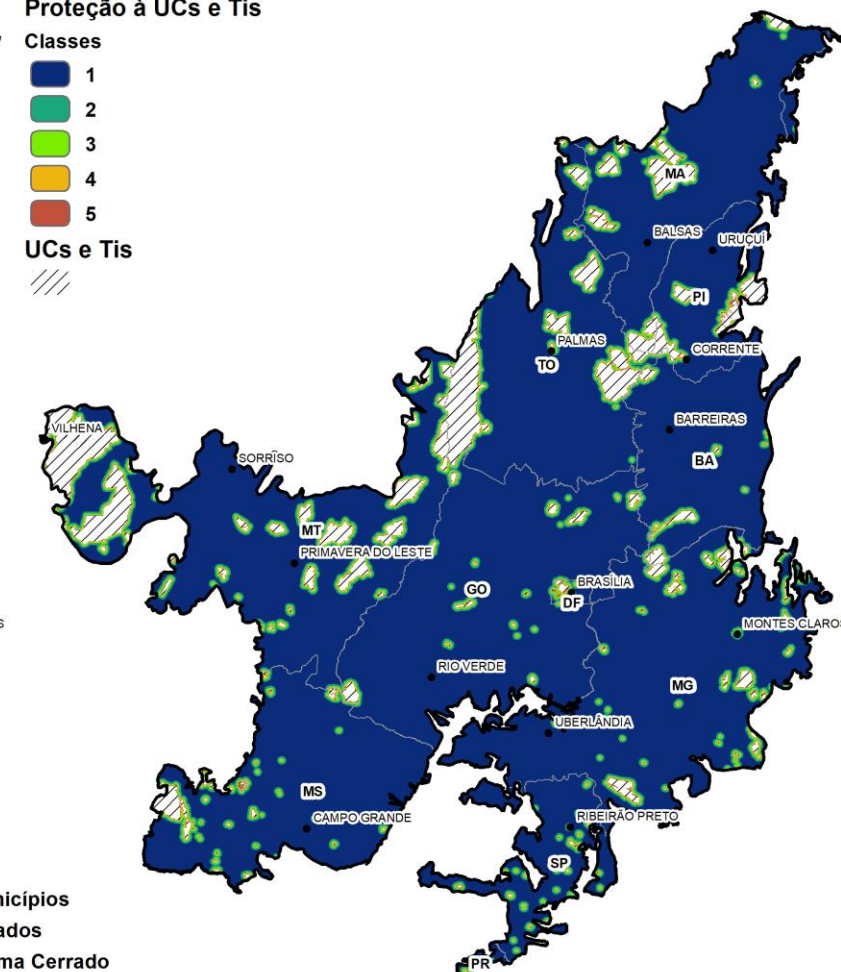
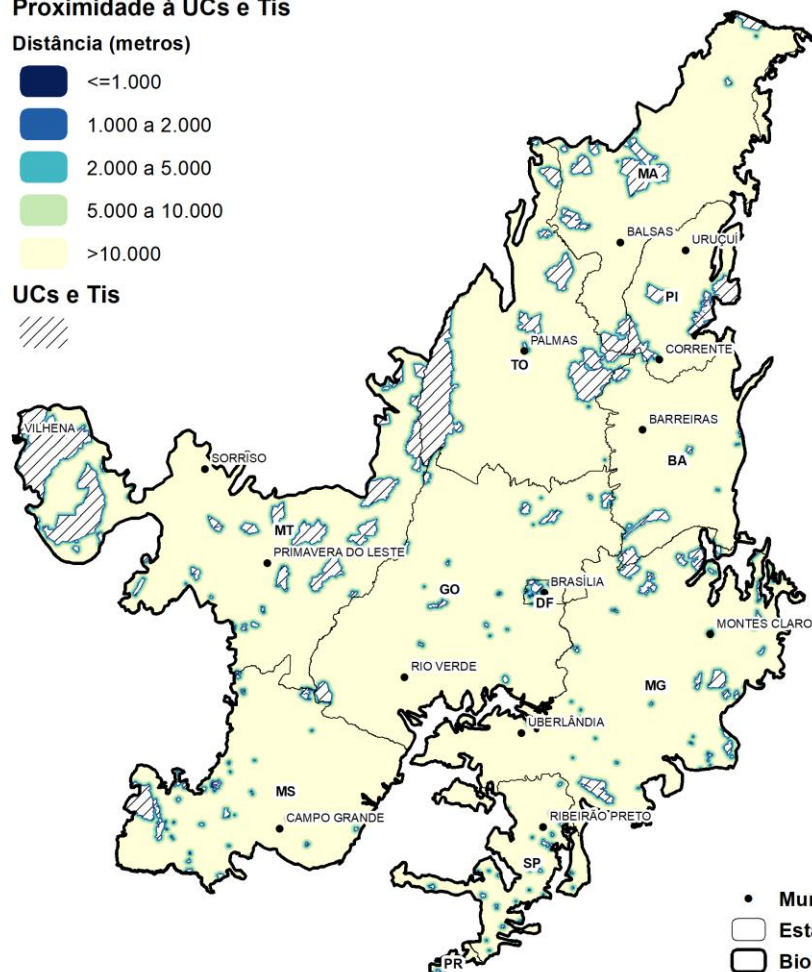


Proteção à UCs e Tis

Classes



UCs e Tis



- Municípios
- Estados
- ▭ Bioma Cerrado



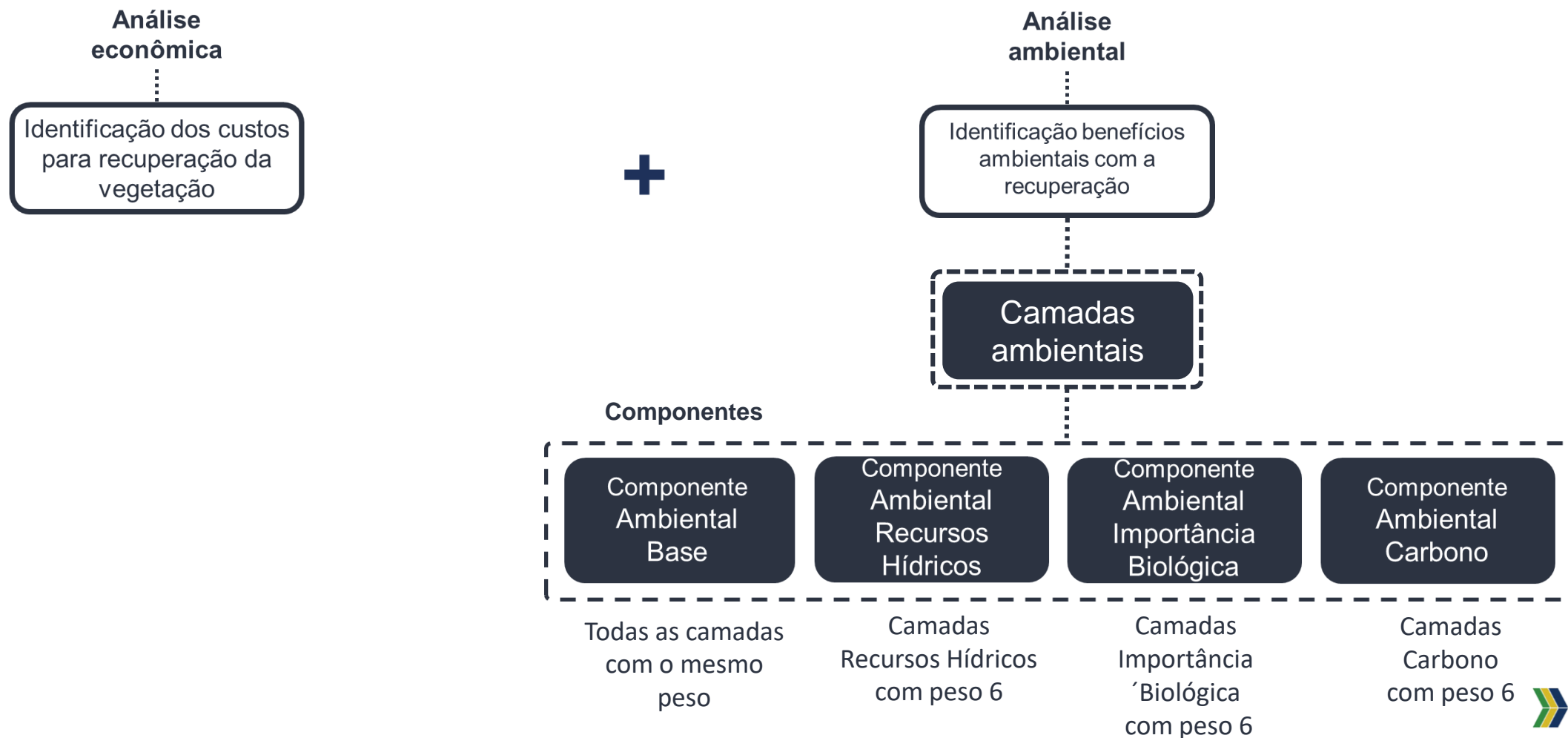
Estado com maior contribuição de área com importância 5: MG, MT e MS (com 0,1 Mha cada)



COMPONENTES AMBIENTAIS

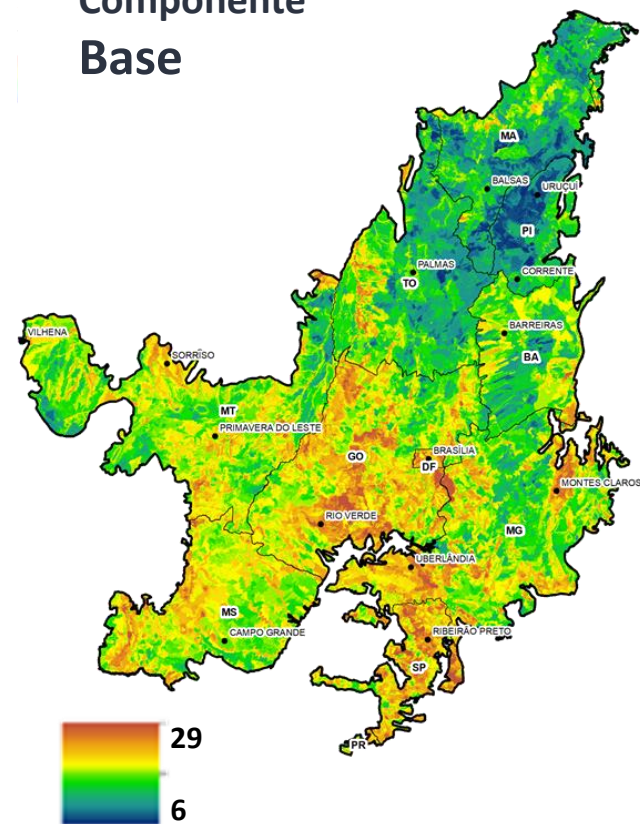
Componente Ambiental Base: todas as camadas receberam o mesmo valor

Demais Componentes Ambientais: camada de informação mais diretamente relacionada ao benefício que a recuperação da vegetação recebeu o **valor 6**.

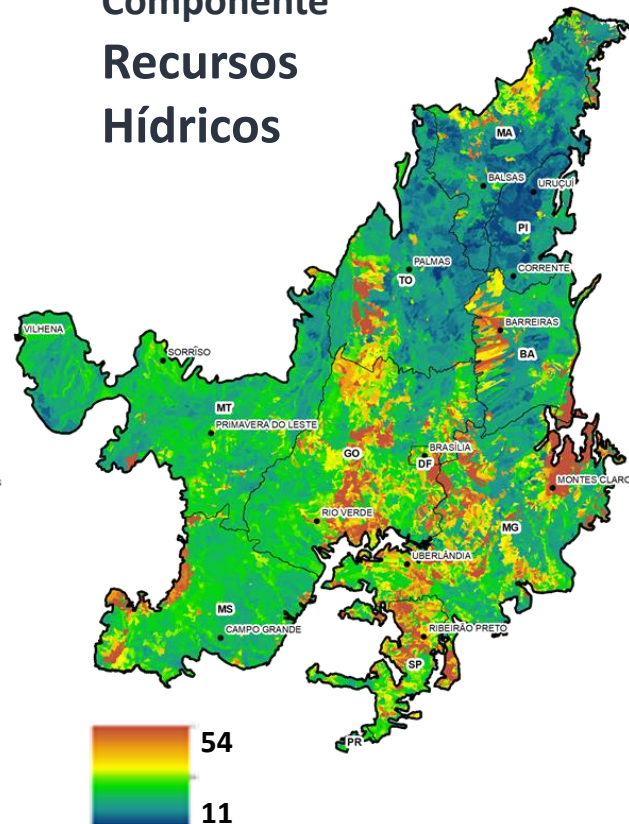


Componentes ambientais – Resultado bruto

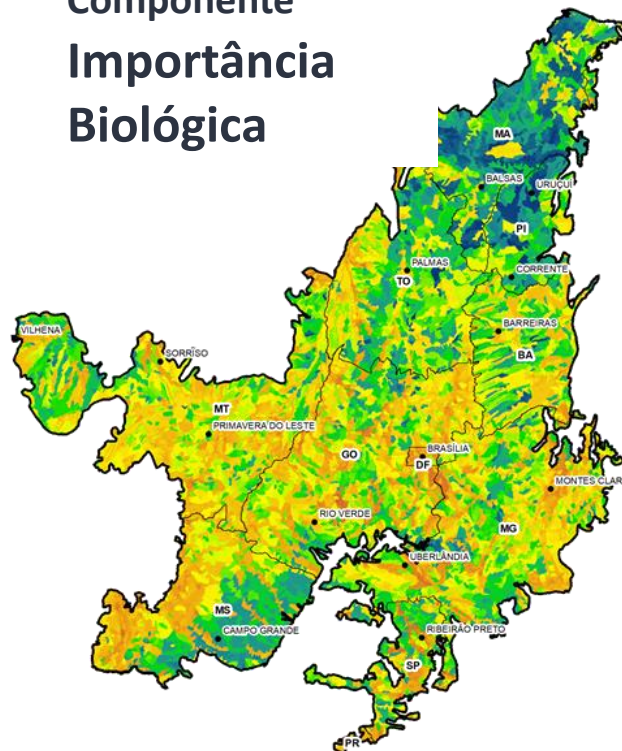
Componente Base



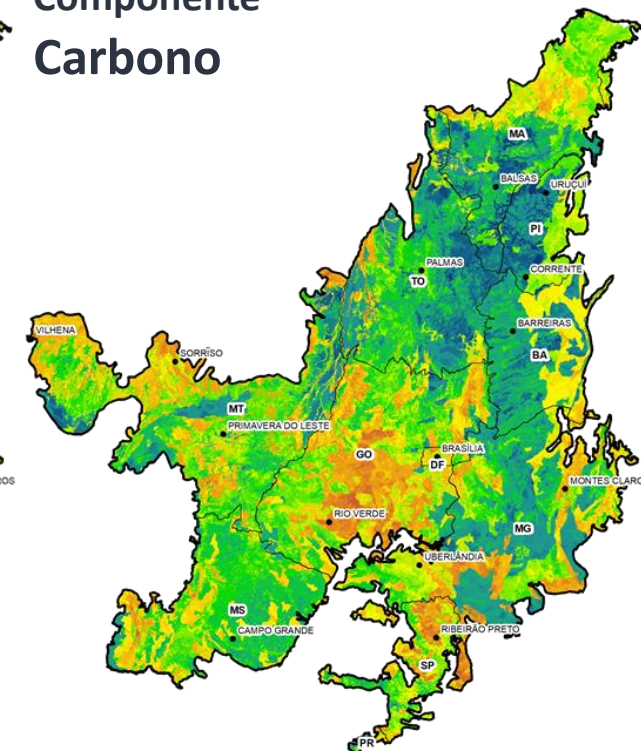
Componente Recursos Hídricos



Componente Importância Biológica



Componente Carbono



Classificação de cada componente ambiental em áreas com **Alto** ou **Médio** benefício ambiental:

Divisão dos valores em dois intervalos iguais

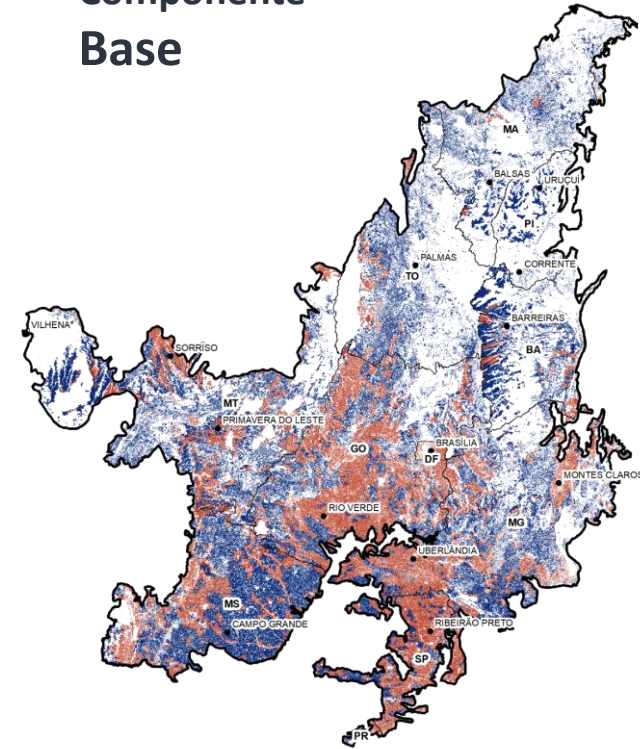
Valores mais altos → **Alto Benefício Ambiental**

Valores mais baixos → **Médio Benefício Ambiental**

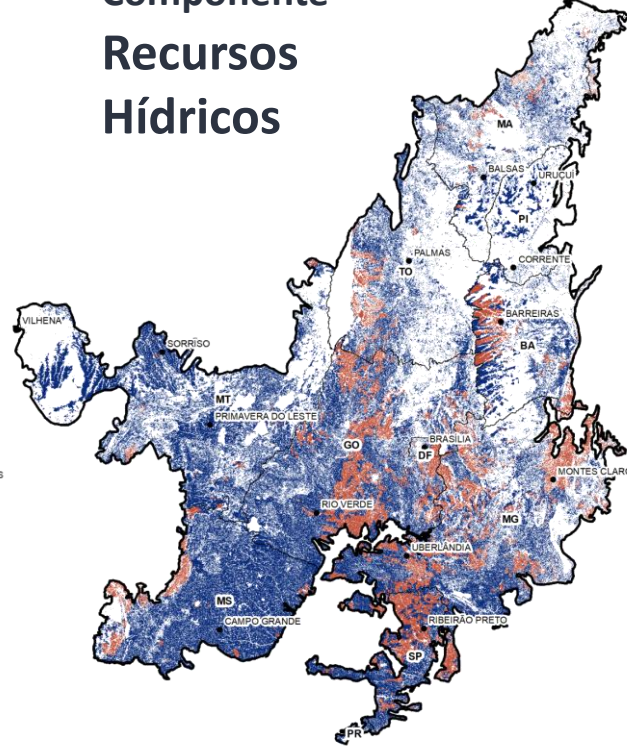


Componentes ambientais – Classificação e Recorte para a área antrópica

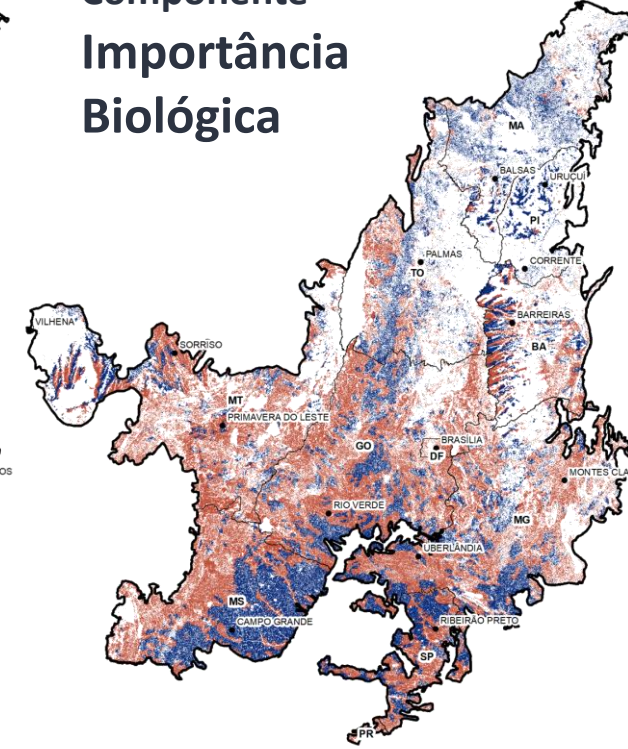
Componente Base



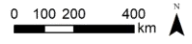
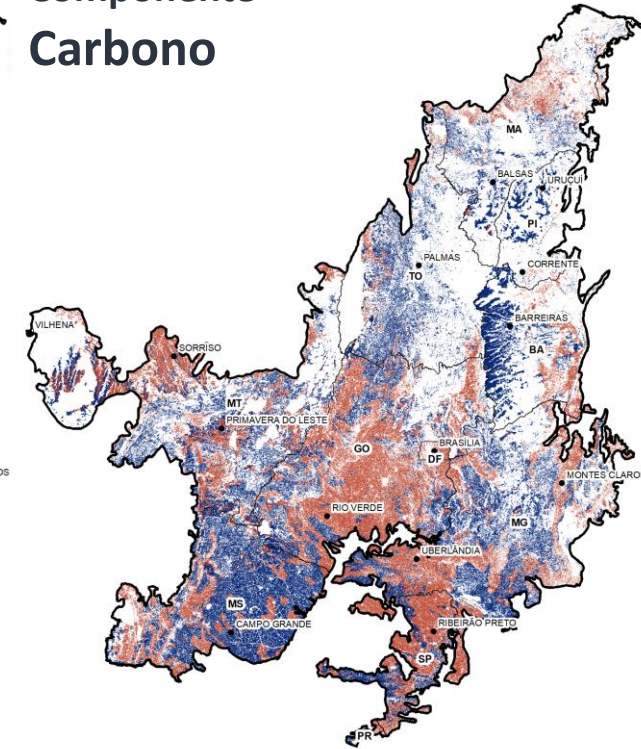
Componente Recursos Hídricos



Componente Importância Biológica



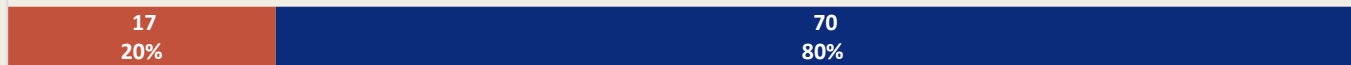
Componente Carbono



Benefício Ambiental



Recursos hídricos



Carbono



Importância biológica



Base

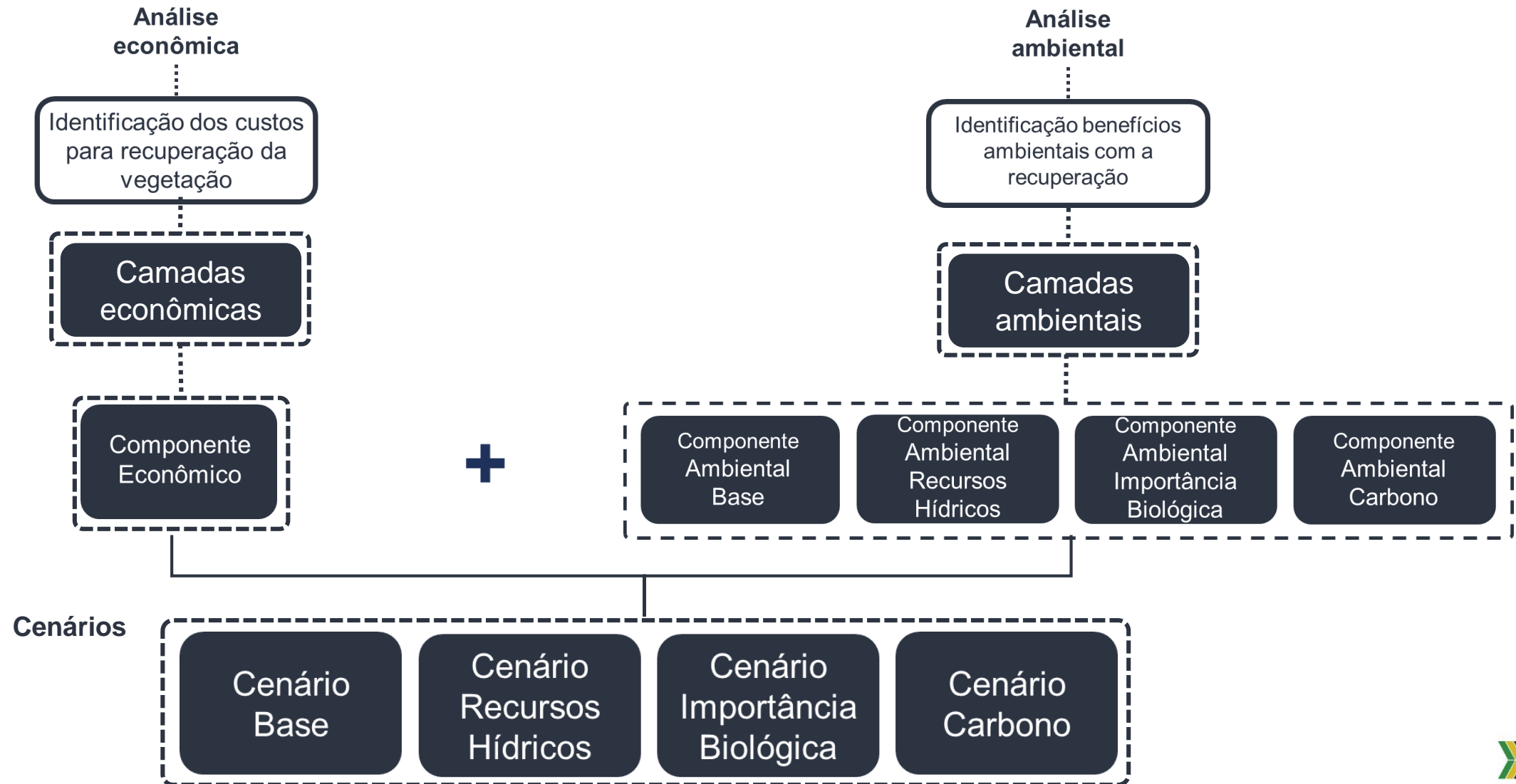


Porcentagem da área antrópica (%) e área total (Mha)



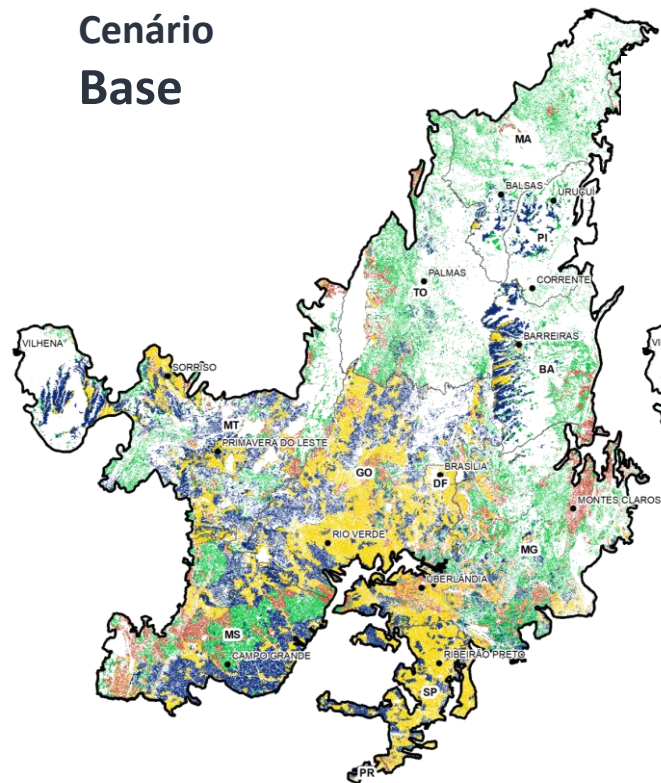
CENÁRIOS

Resultados da combinação (soma) entre cada componente ambiental e o componente econômico.

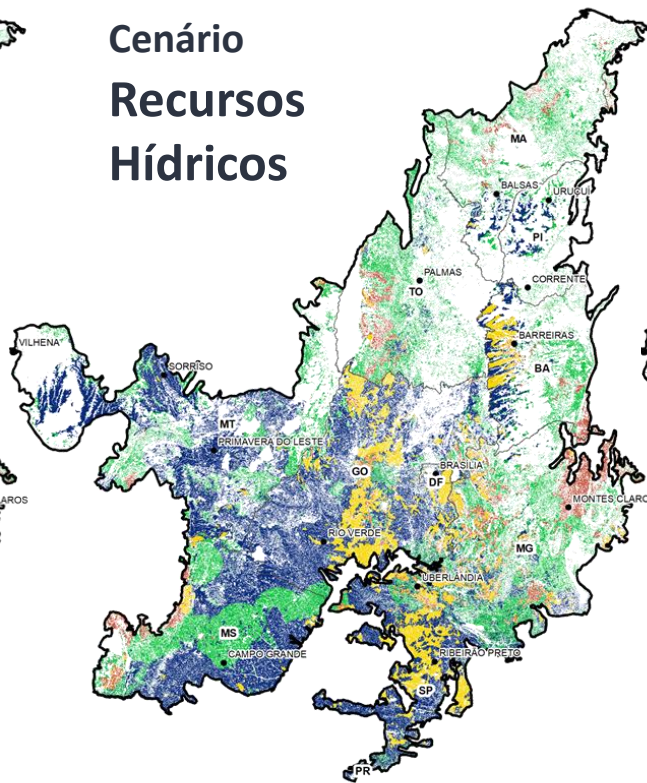


Comparação entre cenários

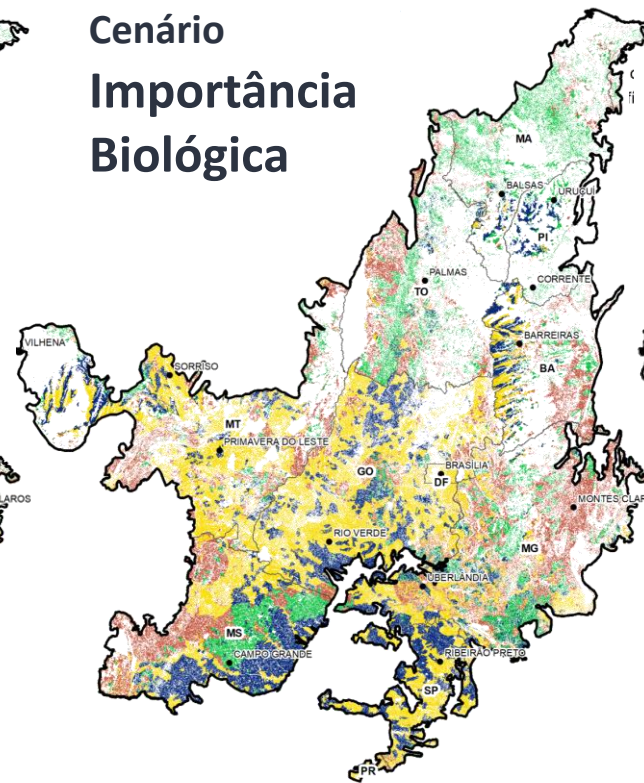
Cenário Base



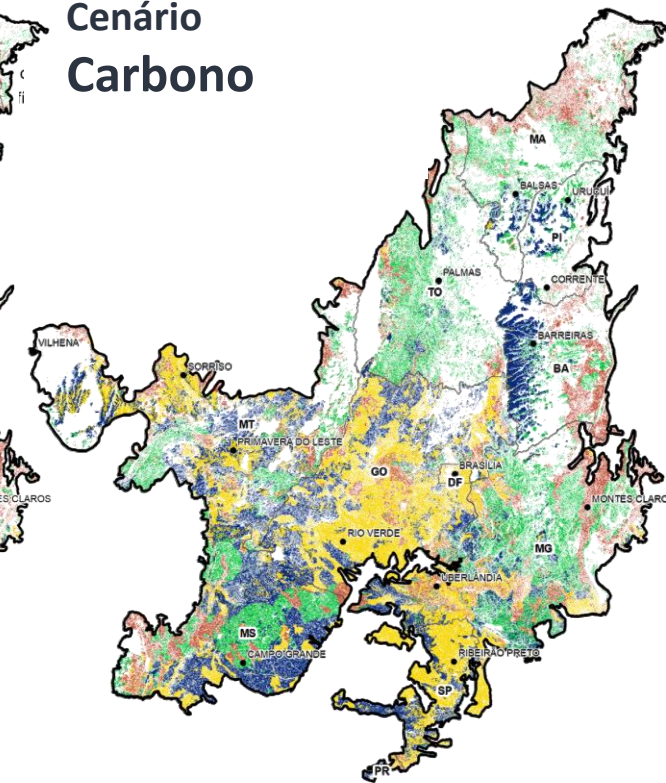
Cenário Recursos Hídricos



Cenário Importância Biológica

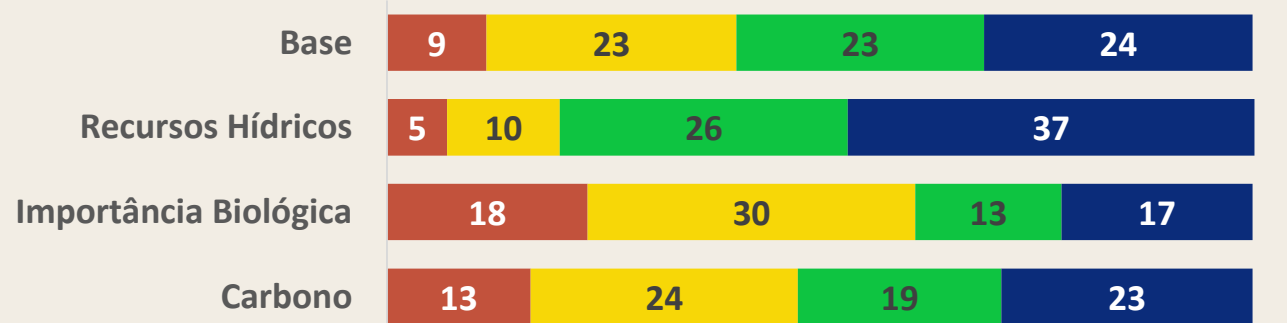


Cenário Carbono



PRIORIDADE PARA RECUPERAÇÃO DA VEGETAÇÃO NATIVA

- Prioridade alta
- Alto benefício ambiental e Alto custo
- Médio benefício ambiental e Médio custo
- Baixa prioridade



0 20 40 60 80

ÁREA (Mha)

ALCANCE E LIMITAÇÕES DO MODELO

ESCALA DA ANÁLISE E APLICAÇÃO

Priorização em nível de municípios, microrregiões, bacias hidrográficas

Análise comparativa em relação ao Cerrado, necessidade de realizar análises específicas para priorização da recuperação regionalmente

CLASSES DE PRIORIDADE

Simplificação em 4 classes de prioridade

Os **resultados detalhados** das camadas e componentes podem ser acessados separadamente

DETALHAMENTO | SUBSTITUIÇÃO | APRIMORAMENTO DAS BASES DE DADOS

Modelo permite a **substituição de camadas por dados mais refinados**

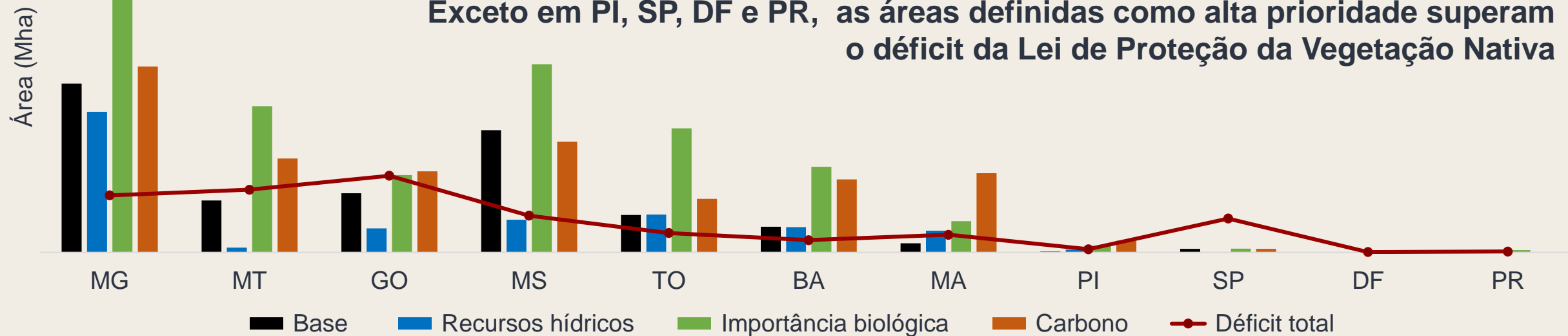


CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diferentes cenários para finalidades objetivos de restauração distintos

Áreas de **ALTA PRIORIDADE** para recuperação com as áreas vs. Áreas a serem recuperadas:

Exceto em PI, SP, DF e PR, as áreas definidas como alta prioridade superam o déficit da Lei de Proteção da Vegetação Nativa



Obrigada!

➤ Karine Costa | karine@agroicone.com.br

➤ Laura Antoniazzi | laura@agroicone.com.br

Equipe Agroicone: Luciane Chiodi; Ricardo Souza; Iara Basso;
Mariane Romeiro e Marcelo Oliveira

Consultora: Thaís Azevedo Vieira | Ecótono Soluções Ambientais

Equipe Ministério do Meio Ambiente:
Pedro Christ; Mateus Dala Senta; Gabriel Lui, Carlos Alberto Scaramuzza

AGROICONE 

www.agroicone.com.br
+55 11 3025-0500