

Diagnóstico e Zoneamento Ambiental de Bacias Hidrográficas

Diego Rodrigues Macedo

Departamento de Geografia - UFMG

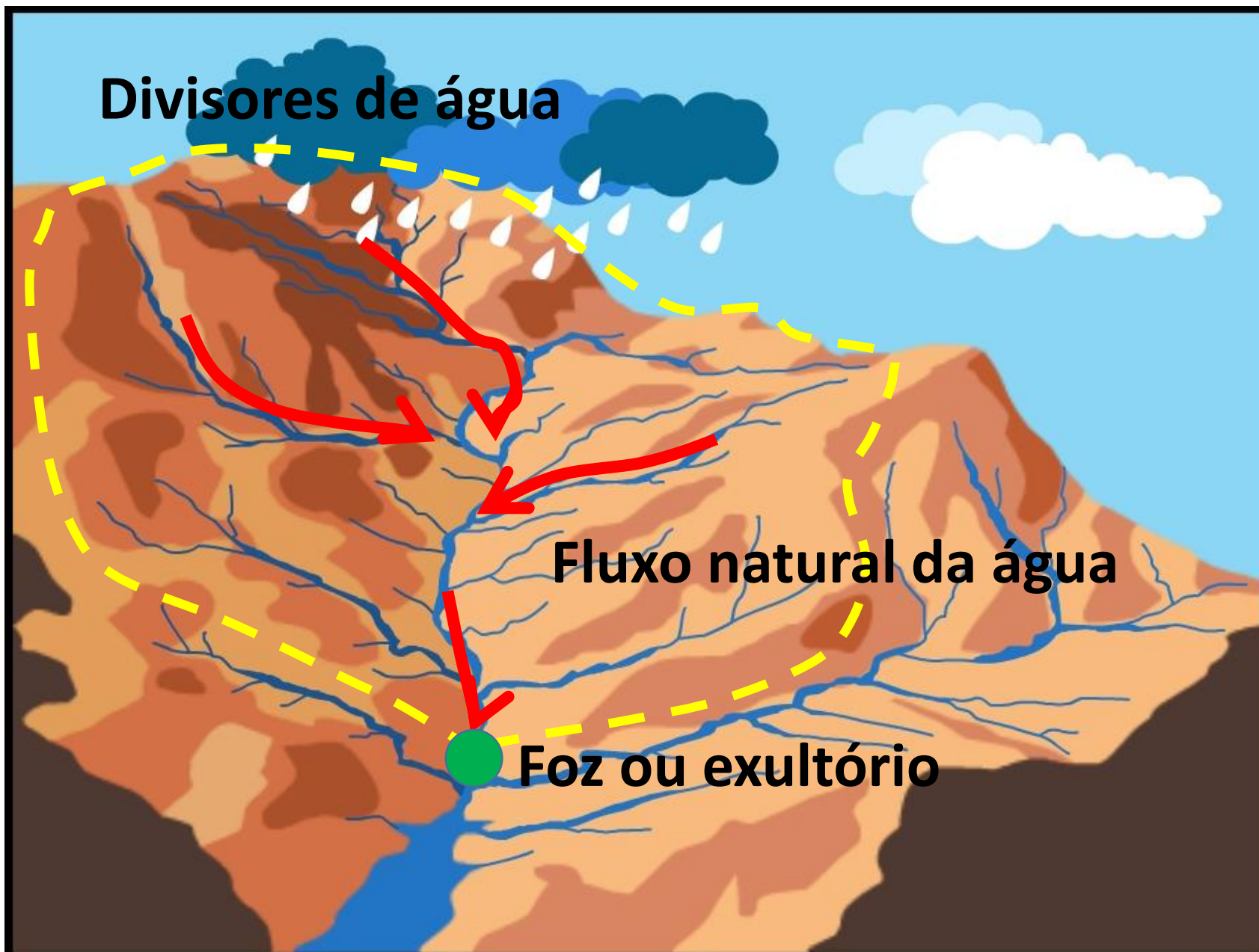
Bacia Hidrográfica

- Em uma concepção geral, entende-se por bacia hidrográfica a área da superfície da terra, limitada pelos divisores de água, e que faz convergir todo escoamento natural de água e materiais diversos para o rio principal, que por sua vez leva-os para uma saída em comum

Divisores de água

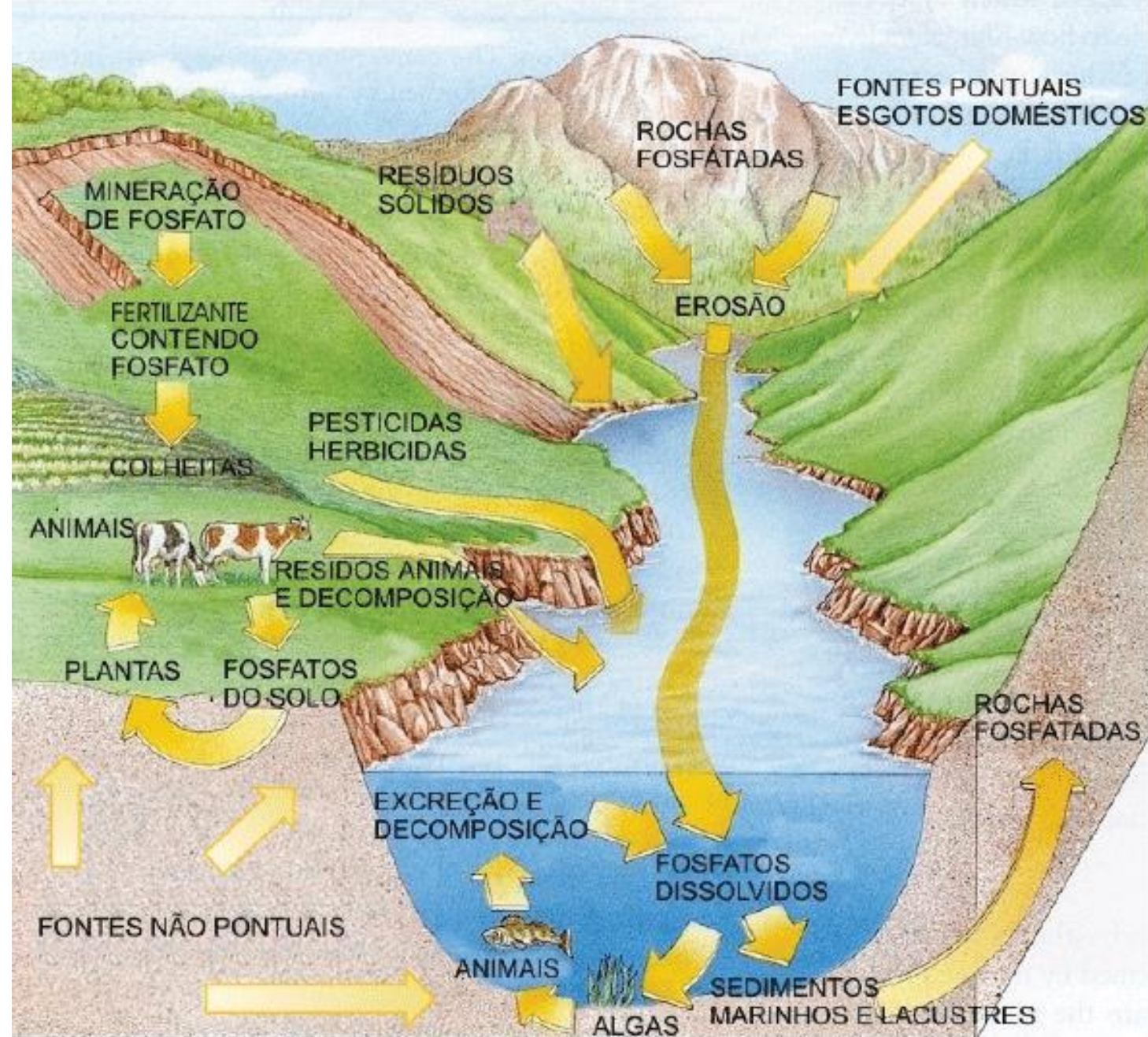
Fluxo natural da água

Foz ou exultório



Bacia Hidrográfica

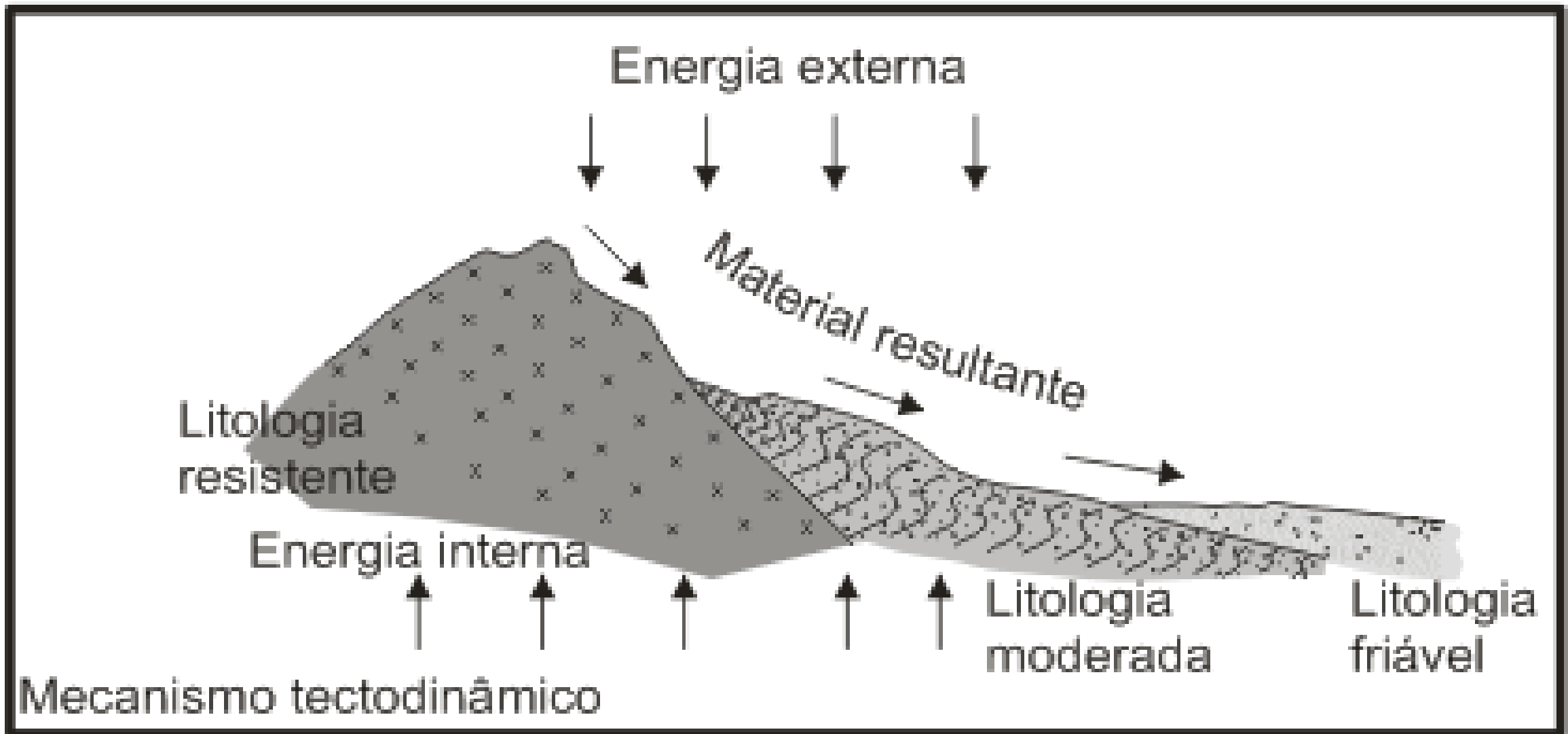
- Neste sentido, todos os processos que ocorrem em uma bacia hidrográfica irão impactar, em maior ou menor grau, os locais a jusante



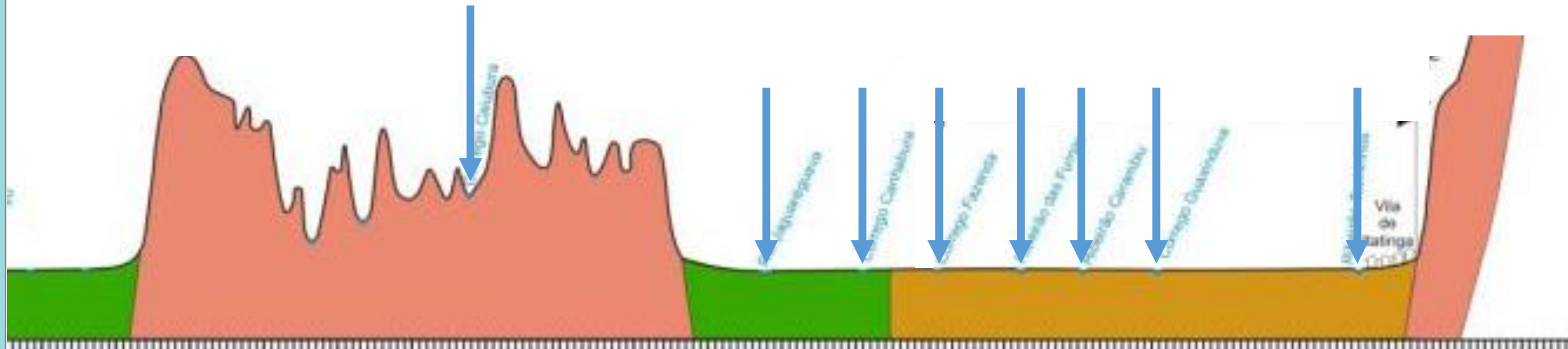
Fonte: Modificada de Dobson & Beck (1999).

Figura 1 – A bacia hidrográfica como unidade.

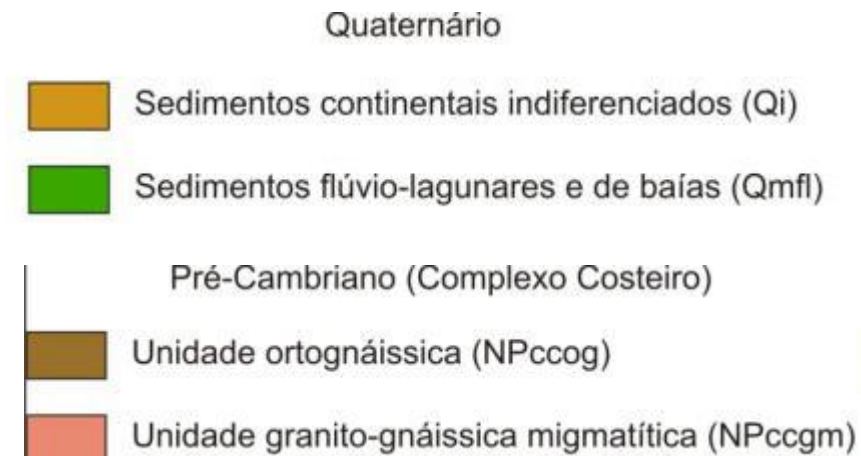
Aspectos Geodinâmicos



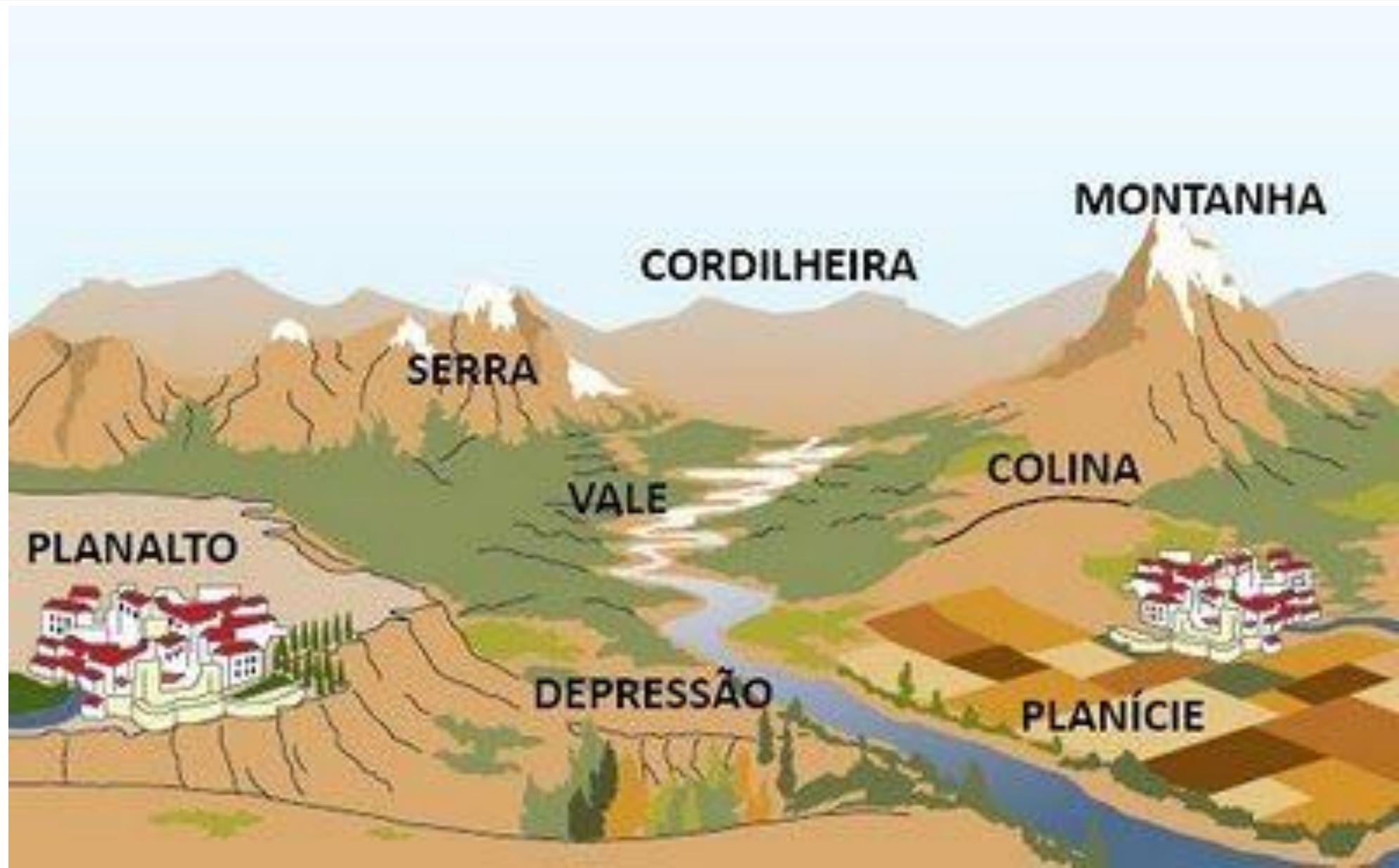
Aspectos Geodinâmicos



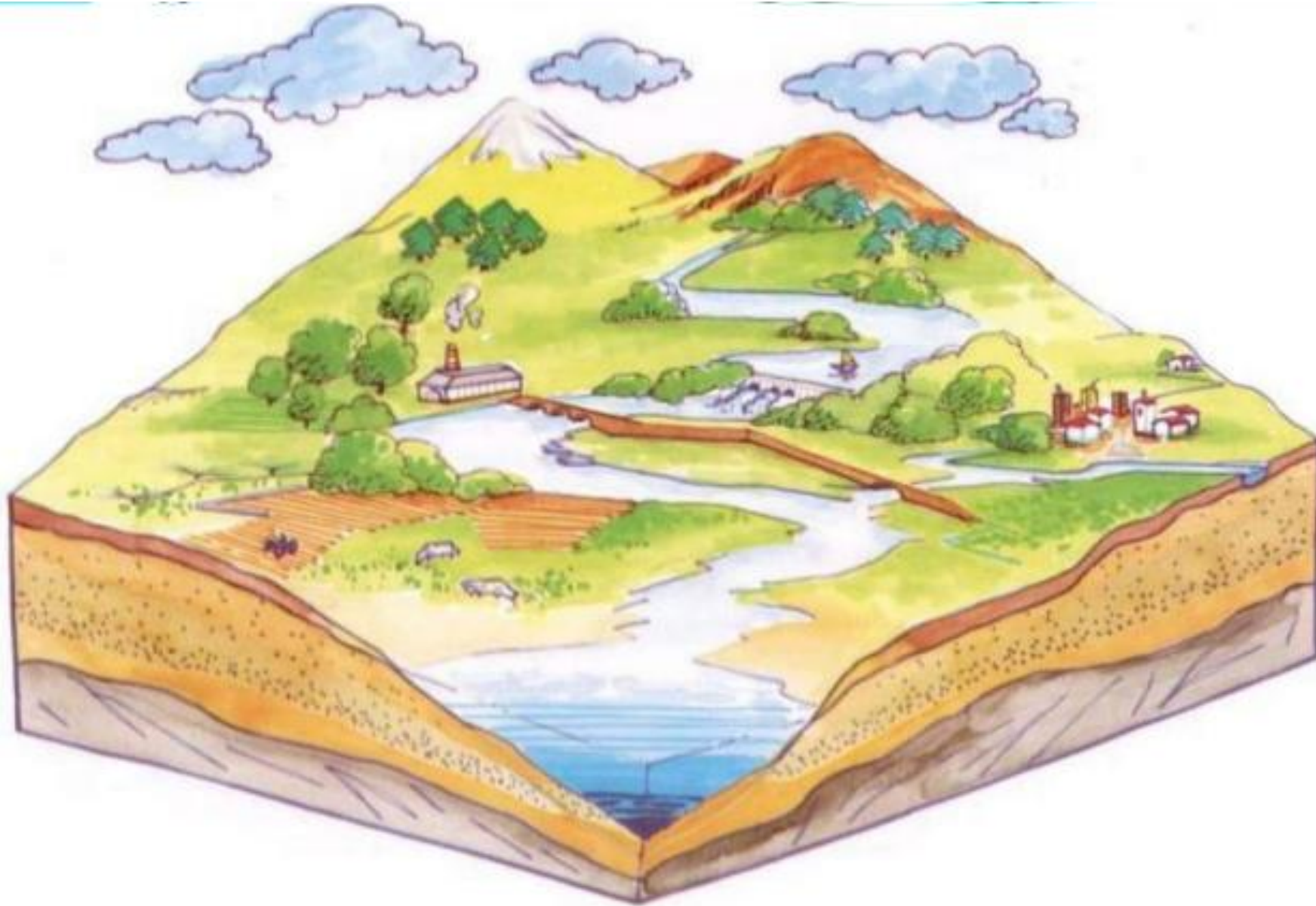
Unidades Geológicas



Relevo x Ocupação Humana



Relevo x Ocupação Humana



Cobertura do solo & Degradação Ambiental

Problemas ambientais:

- Esgoto
- Pesticidas
- Agrotóxicos
- Erosão e perda de solos

Tudo isso vai para dentro dos rios!!

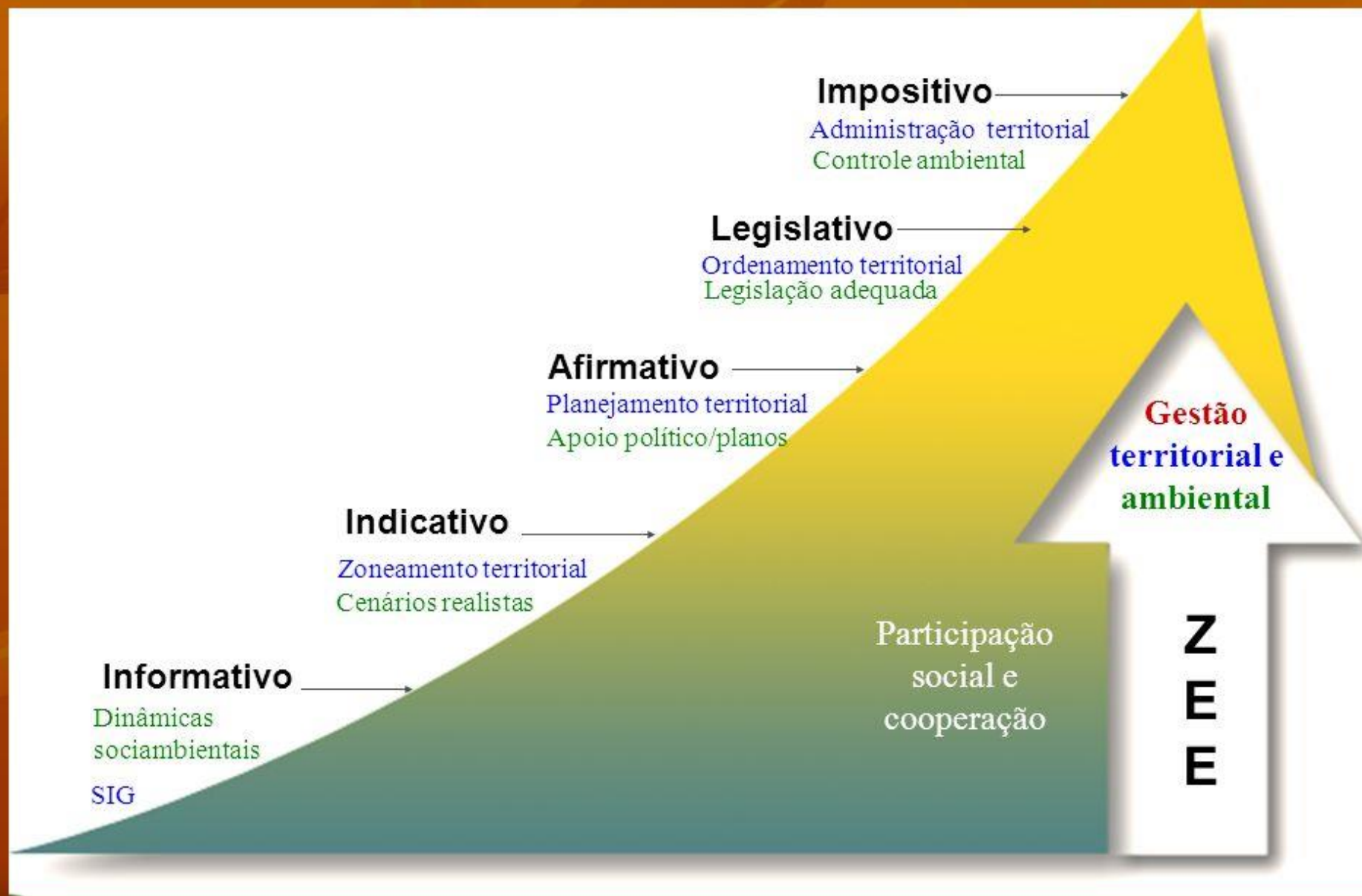
Porque Zonear?

- Utilizar zonas homogêneas facilita na identificação de áreas ambientalmente mais frágeis ou que possuem potencial para o desenvolvimento das atividades humanas
- Neste sentido, facilita na proposição de diretrizes de ordenamento que deverão ser aplicadas em cada zona respectivamente

Zoneamento ambiental

- Elencado como um dos instrumentos da **Política Nacional do Meio Ambiente** (lei federal nº 6.938/1981), o termo, posteriormente, quando da edição do decreto federal nº 4.297/2002, evolui para **ZONEAMENTO ECOLÓGICO-ECONÔMICO** (ZEE).
- Objetivo: compatibilização do desenvolvimento socioeconômico com a conservação ambiental.
- Este mecanismo de gestão ambiental consiste na delimitação de **zonas ambientais e atribuição de usos e atividades compatíveis** segundo as características (potencialidades e restrições) de cada uma delas.

ZEE e a Gestão territorial e ambiental



Zoneamento ambiental: Exemplos de categorias

Áreas urbanas

- Zonas de uso estritamente industrial (ZEI)
- Zonas de uso predominantemente industrial (ZUPI)
- Zonas de uso residencial

Outros contextos

- Zonas de preservação permanente
- Zonas de uso múltiplo
- Zonas com alto potencial agroflorestal

ZEE no âmbito federal

Situação do ZEE no Brasil

Iniciativas federais

Situação

Região	Projeto	Órgão coordenador	Escala de elaboração	Planejamento	Diagnóstico	Prognóstico	Proposta de gestão
Baixo Rio Parnaíba	ZEE do Baixo Rio Parnaíba	Ministério do Meio Ambiente	1:100.000	concluído	concluído	concluído	concluído
Amazônia Legal	MacroZEE da Amazônia Legal	Ministério do Meio Ambiente	1:1.000.000	concluído	concluído	não elaborado	concluído
Bioma Cerrado	MacroZEE do Bioma Cerrado	Ministério do Meio Ambiente	1:1.000.000	concluído	concluído	concluído	em andamento
Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco	MacroZEE da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco	Ministério do Meio Ambiente	1:1.000.000	concluído	concluído	não iniciado	não iniciado

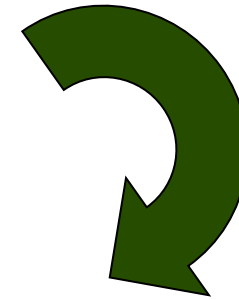
Decreto Federal Nº 4.297/2002

- **Art. 2º** O ZEE, instrumento de organização do território a ser **obrigatoriamente seguido** na implantação de planos, obras e atividades públicas e privadas, estabelece medidas e **padrões de proteção ambiental** destinados a assegurar a qualidade ambiental, dos recursos hídricos e do solo e a conservação da biodiversidade, garantindo o desenvolvimento sustentável e a melhoria das condições de vida da população.
- **Art. 3º** O ZEE tem por objetivo geral organizar, de forma vinculada, as decisões dos agentes públicos e privados quanto a **planos, programas, projetos e atividades que, direta ou indiretamente, utilizem recursos naturais**, assegurando a plena manutenção do capital e dos serviços ambientais dos ecossistemas.
- **Parágrafo único.** O ZEE, na distribuição espacial das atividades econômicas, levará em conta **a importância ecológica**, as **limitações e as fragilidades dos ecossistemas**, estabelecendo vedações, restrições e alternativas de exploração do território e determinando, quando for o caso, inclusive a realocação de atividades incompatíveis com suas diretrizes gerais.

Particularidades do ZEE

- O ZEE, na distribuição espacial das atividades econômicas:
 - a) levará em conta a importância ecológica, as limitações e as fragilidades dos ecossistemas;
 - b) estabelecerá vedações, restrições e alternativas de exploração do território e;
 - c) determinará, quando for o caso, a realocação de atividades incompatíveis com suas diretrizes gerais.

- O ZEE expressa o resultado da análise dos atributos e da qualidade dos sistemas ambientais e **compatibiliza**



- Os interesses de preservação da biodiversidade;
- Desenvolvimento econômico;
- Qualidade de vida humana, etc

Zoneamento ambiental

- O novo [Código Florestal \(lei federal nº 12.651/2012\)](#) estabelece um prazo de cinco anos (art. 13, §2º) para que todos os Estados elaborem e aprovem seus ZEEs, segundo metodologia unificada estabelecida em norma federal.

Comissão Coordenadora do Zoneamento Ecológico-Econômico do Território Nacional (CCZEE) ([Decreto nº 28/2001](#)):

- Instância política responsável por planejar, coordenar, acompanhar e avaliar a execução dos trabalhos de ZEE.
- **O apoio técnico:** instituições públicas, tais como: a ANA, CPRM – Serviço Geológico do Brasil, Embrapa, IBAMA e IBGE.

Análise e diagnóstico de bacias hidrográficas

- Dentro do campo conhecimento geográfico, busca-se a análise integrada entre as atividades humanas e o meio físico-natural (geobiofísico)
- Atualmente baseados em análise destes elementos de maneira integrada através de Sistemas Informativos Geográficos
- A utilização de bacias hidrográficas traz um grande desafio para a gestão na escala intraurbana, porém ela é a base da Política Nacional de Recursos Hídricos, e não deve ser descartada

ZEE São Francisco

- O Diagnóstico publicado em 2011

Diagnósticos temáticos:

- Meios físico, biótico, socioeconômico e jurídico-institucional
- Orientações preconizadas pelo decreto nº 4.297/2002 e pelas Diretrizes Metodológicas para o ZEE do Brasil

ZEE São Francisco

- Geomorfologia
- Geologia
- Hidrologia e Climatologia
- Pedologia
- Cobertura Vegetal
- Áreas Importantes para a Conservação da Biodiversidade
- Caracterização da Fauna: Ictiofauna, Avifauna e Mastofauna
- Caracterização Socioeconômica
- Caracterização Jurídico-Institucional

Exemplo de Aplicação em Escala Detalhada

- ZEE da Bacia do São Francisco: Escala Ampla (1:1.000.000)
- Aplicação em escala de detalhe, como por exemplo uma área intramunicipal, como a área de entorno de um empreendimento industrial
- Levantamento, compilação e interpretação das informações disponíveis em escalas mais detalhadas (p.ex. 1:25.000 ou 1:50.000)

Geologia



Unidades Geológicas

Formações Cenozóicas

N4a Depósitos Aluvionares: areia, argila, cascalho e silte

Ndl Cobertura dentrito-lateríticas ferruginosas: Conglome

Grupo Bambuí

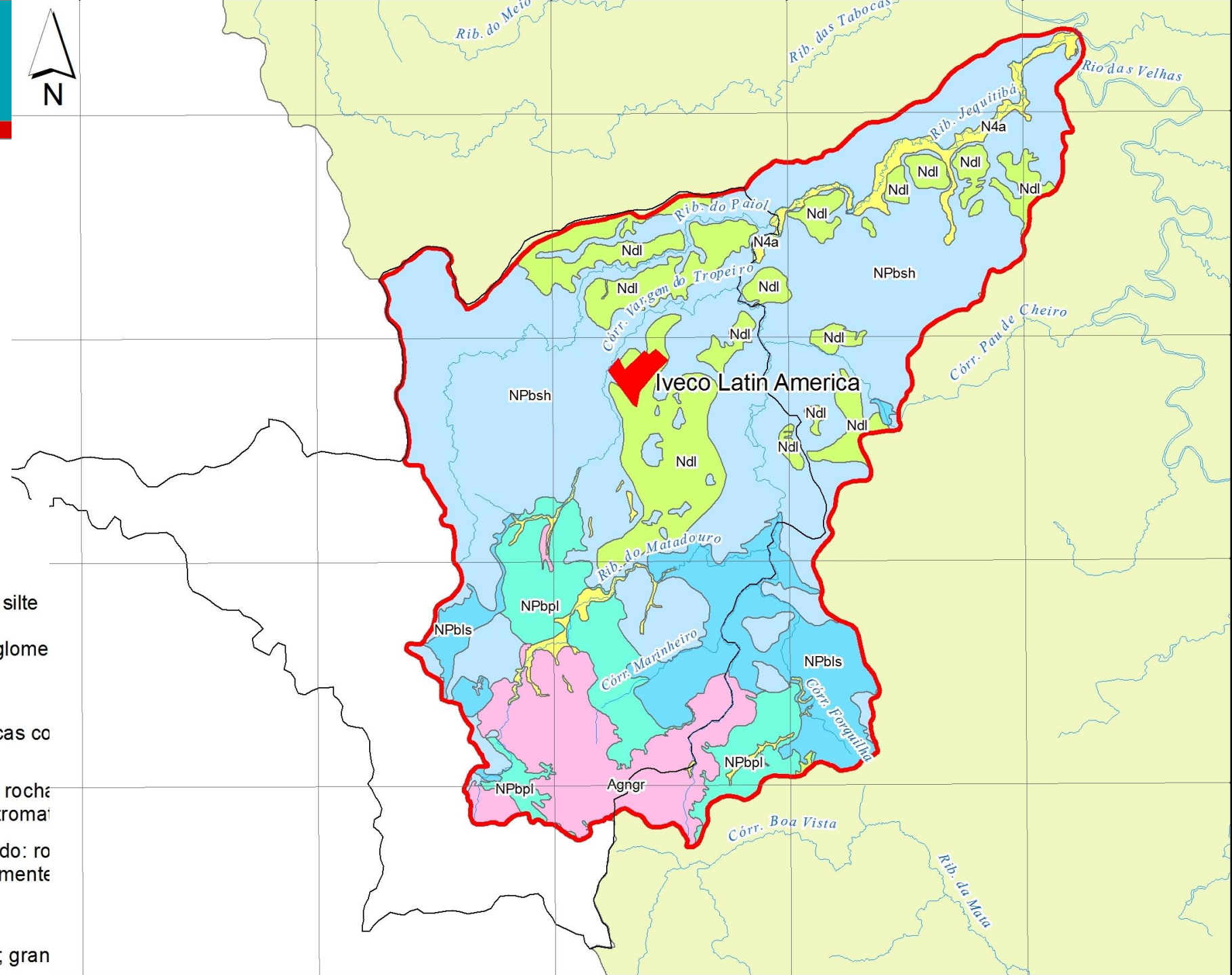
NPbsh Formação Serra de Santa Helena: rochas pelíticas co
a margas.

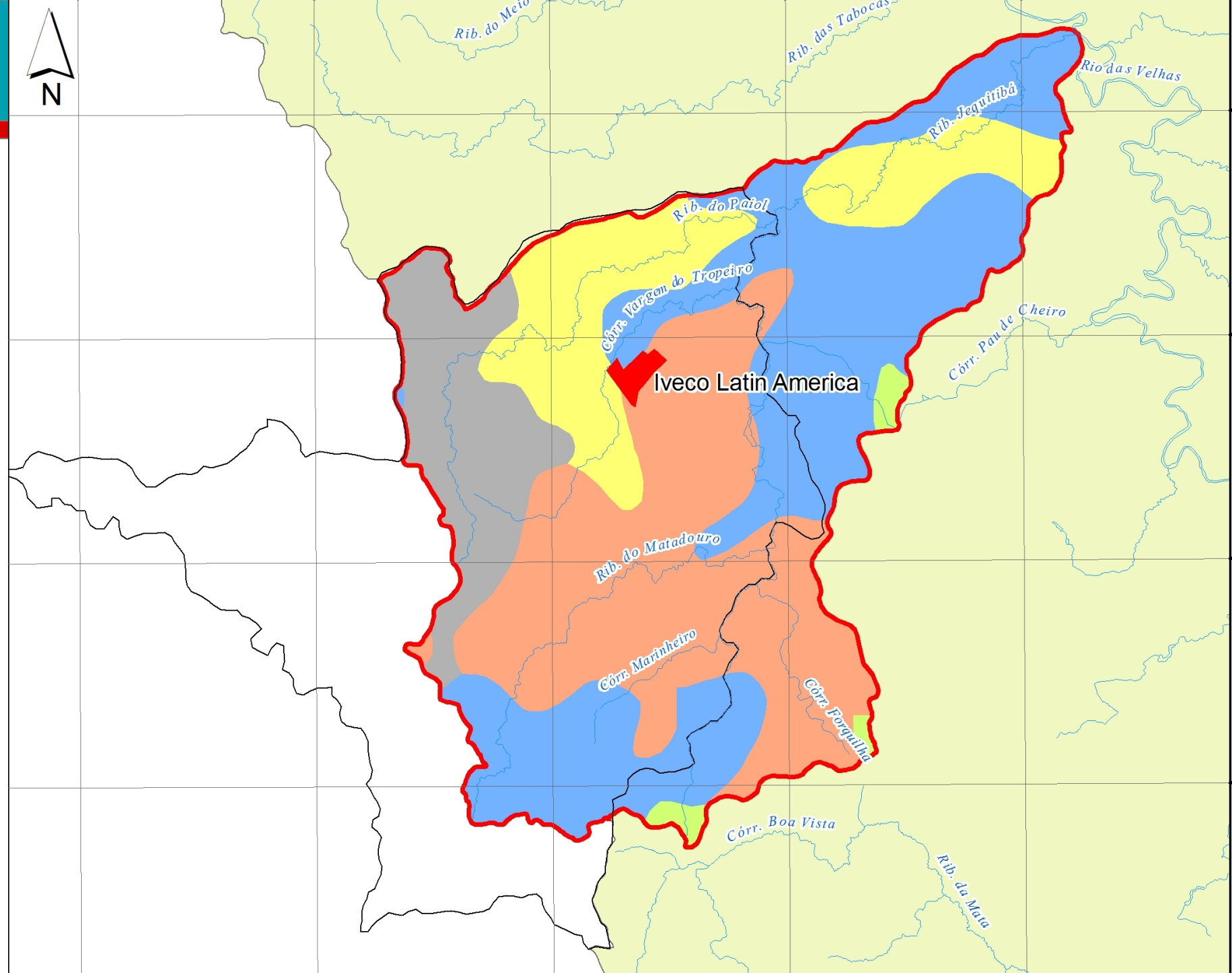
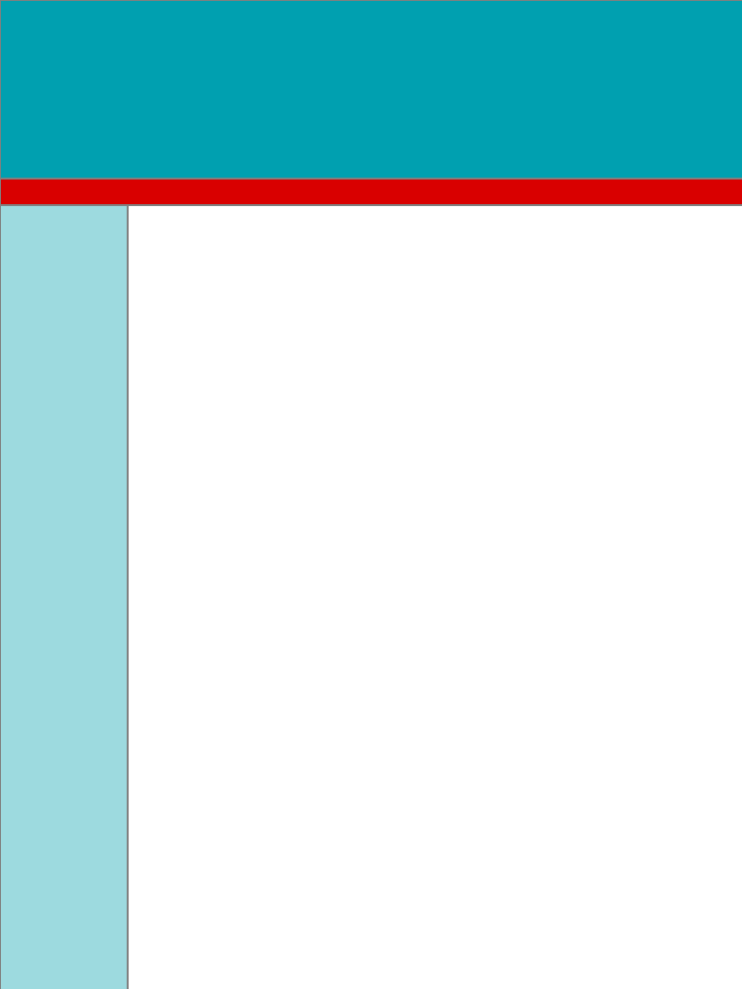
NPbls Formação Sete Lagoas - Membro Lagoa Santa: rocha
calcissilitos, espático/microespático, brecha, estroma

NPbpl Formação Sete Lagoas - Membro Pedro Leopoldo: ro
espátitos, micritos, estromatólitos, subordinadamente

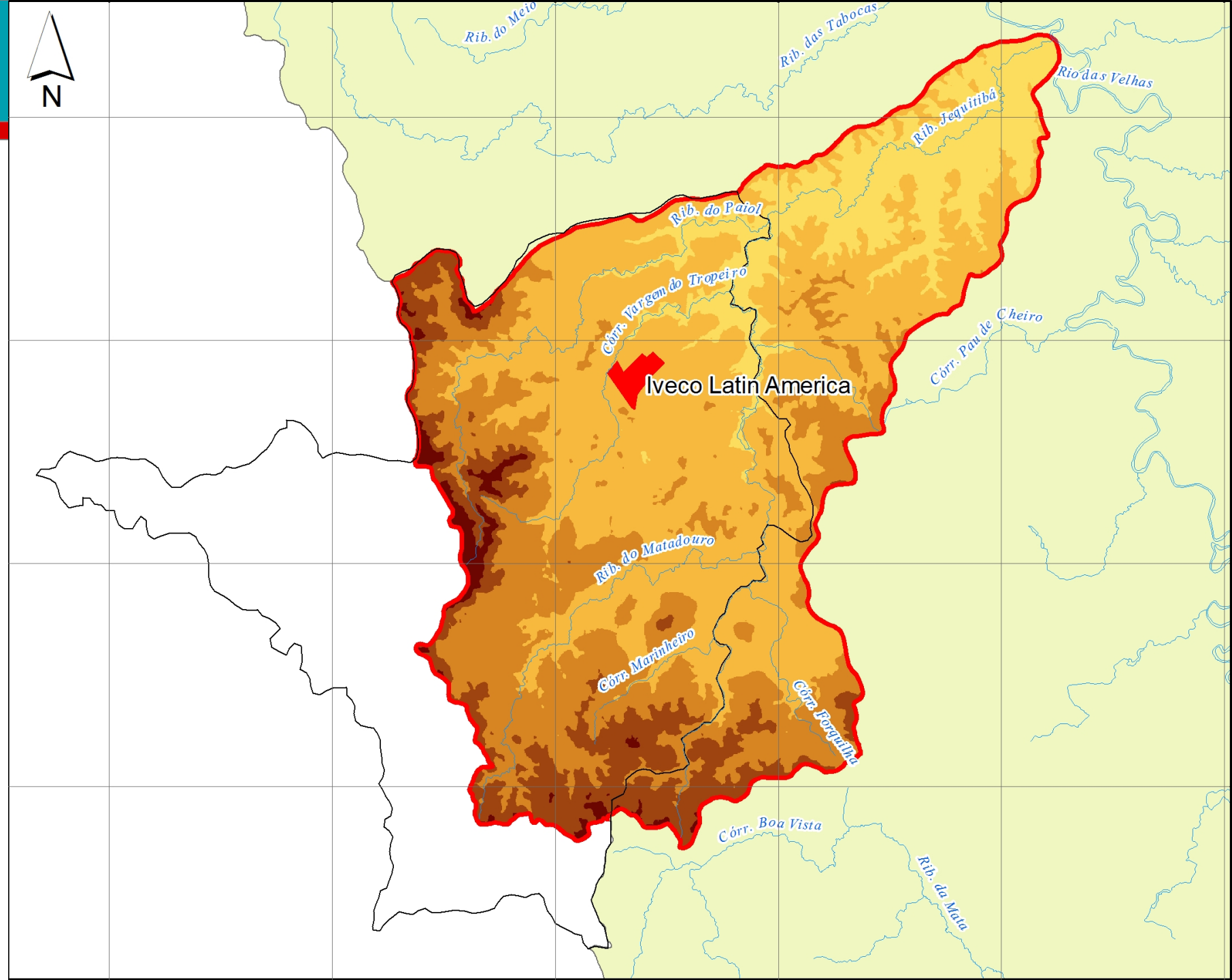
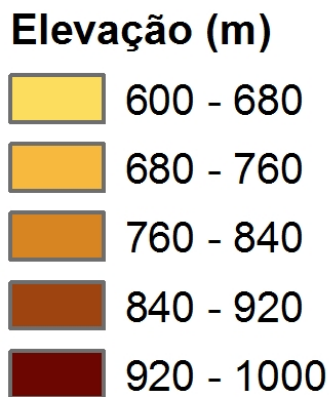
Complexo Gnáissico-Granítico Migmatítico

Agngr Domínio de migmatitos com estruturas diversas; gran



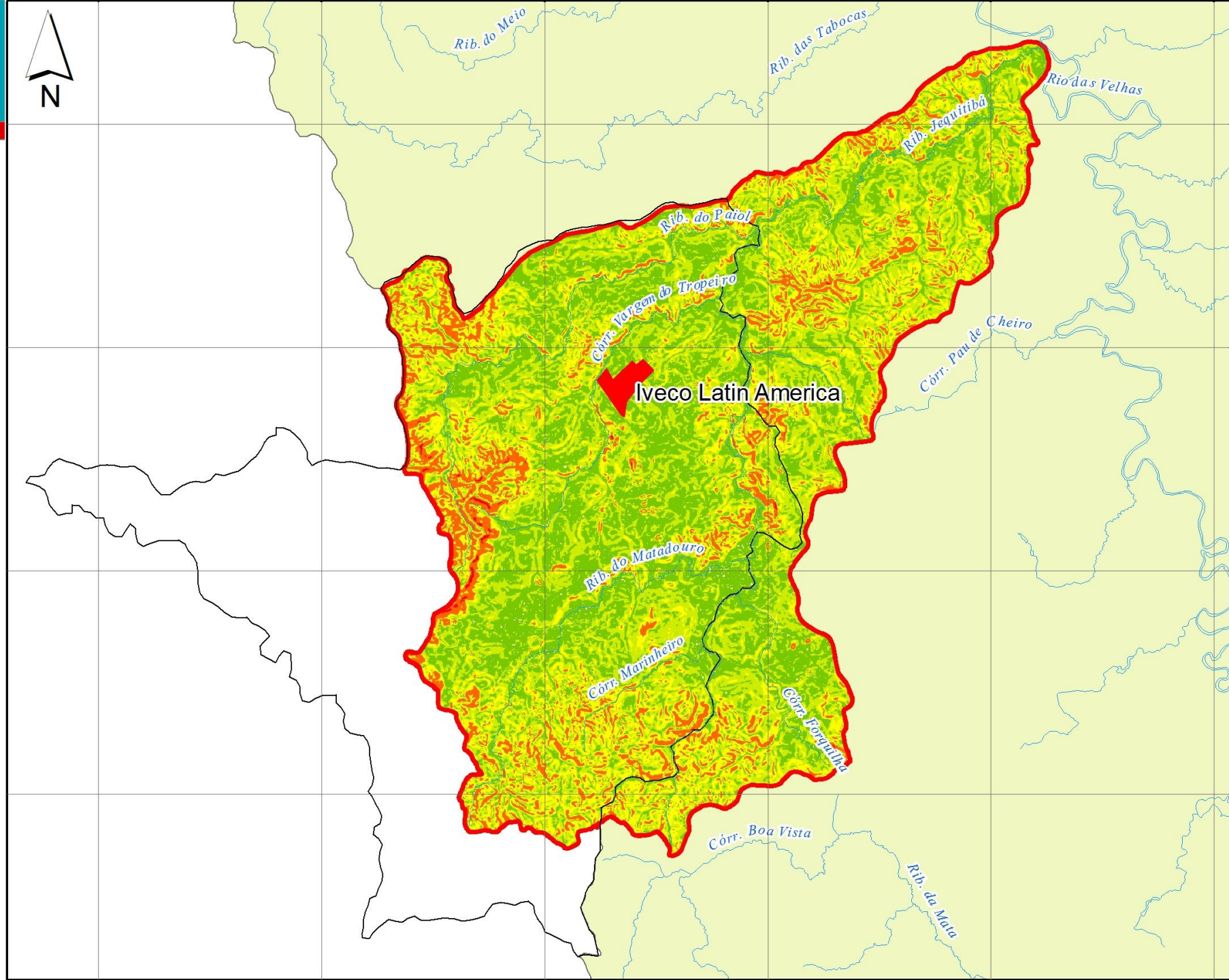
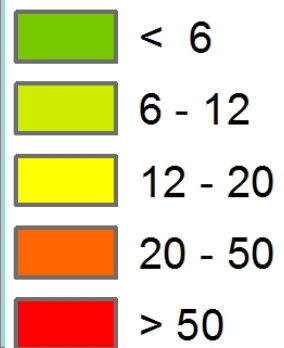


Hipsometria



Declividade

Declividade (%)



Áreas Prioritárias



Áreas Prioritárias para Conservação



Grupo Aves: Prioridade Extrema



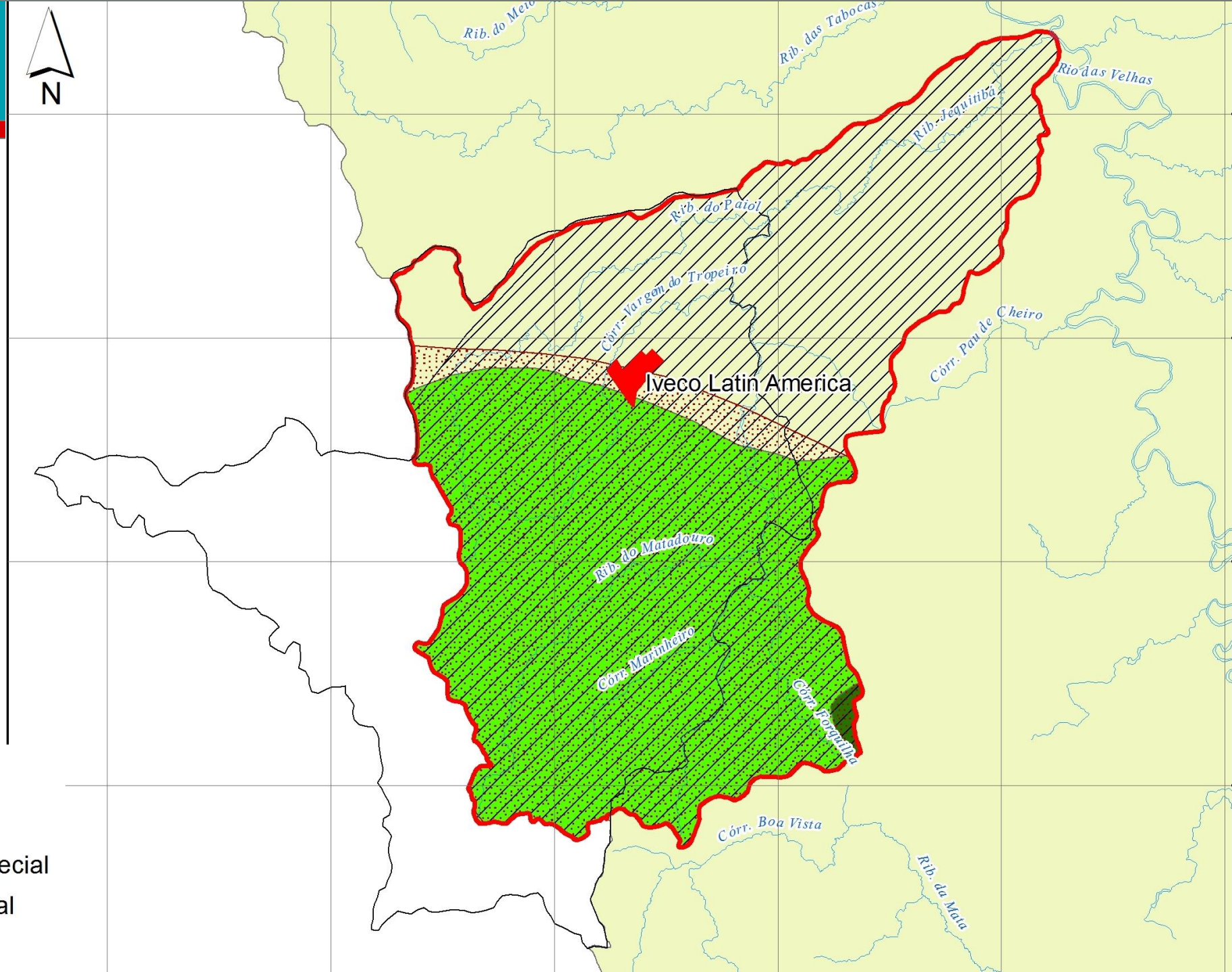
Grupo Invertebrados: Prioridade Especial



Grupo Mamíferos: Prioridade Especial

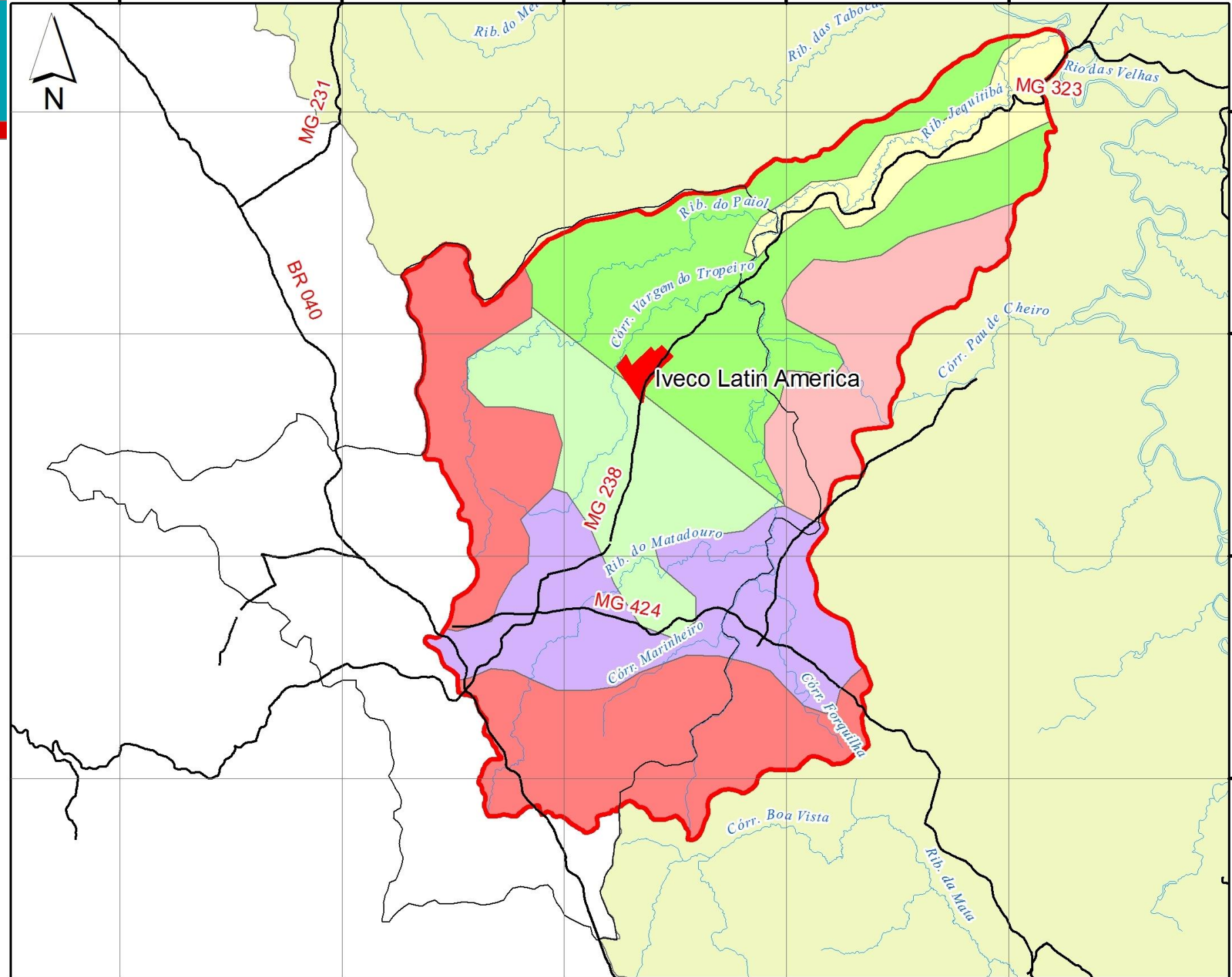


Grupo Mamíferos: Prioridade Alta



ZEE Proposto

-  ZONA 1. Aptidão Baixa
-  ZONA 2. Aptidão Média
-  ZONA 3. Aptidão Baixa
-  ZONA 4.a. Aptidão Alta
-  ZONA 4.b. Aptidão Alta
-  ZONA 5. Aptidão Média

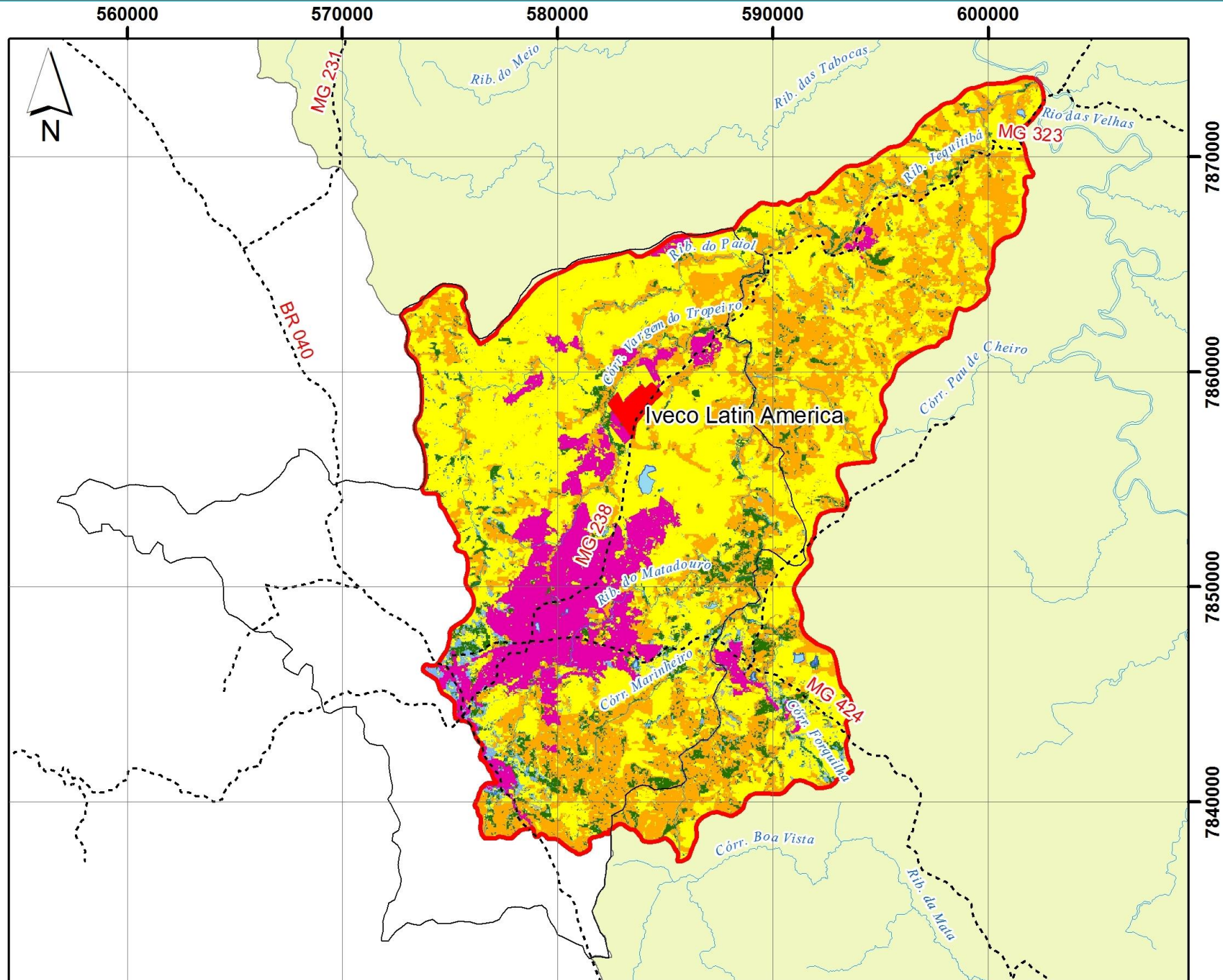


Uso do solo

- Bacia do rio das Velhas
- Bacia do rio Jequitibá
- Drenagem principal
- Principais rodovias
- Sete Lagoas
- Terreno da Iveco Latin America

Uso do solo

- Lagoa
- Afloramento rochoso
- Cerrado
- Floresta semidecidual
- Pastagem
- Campo rupestre
- Urbanização



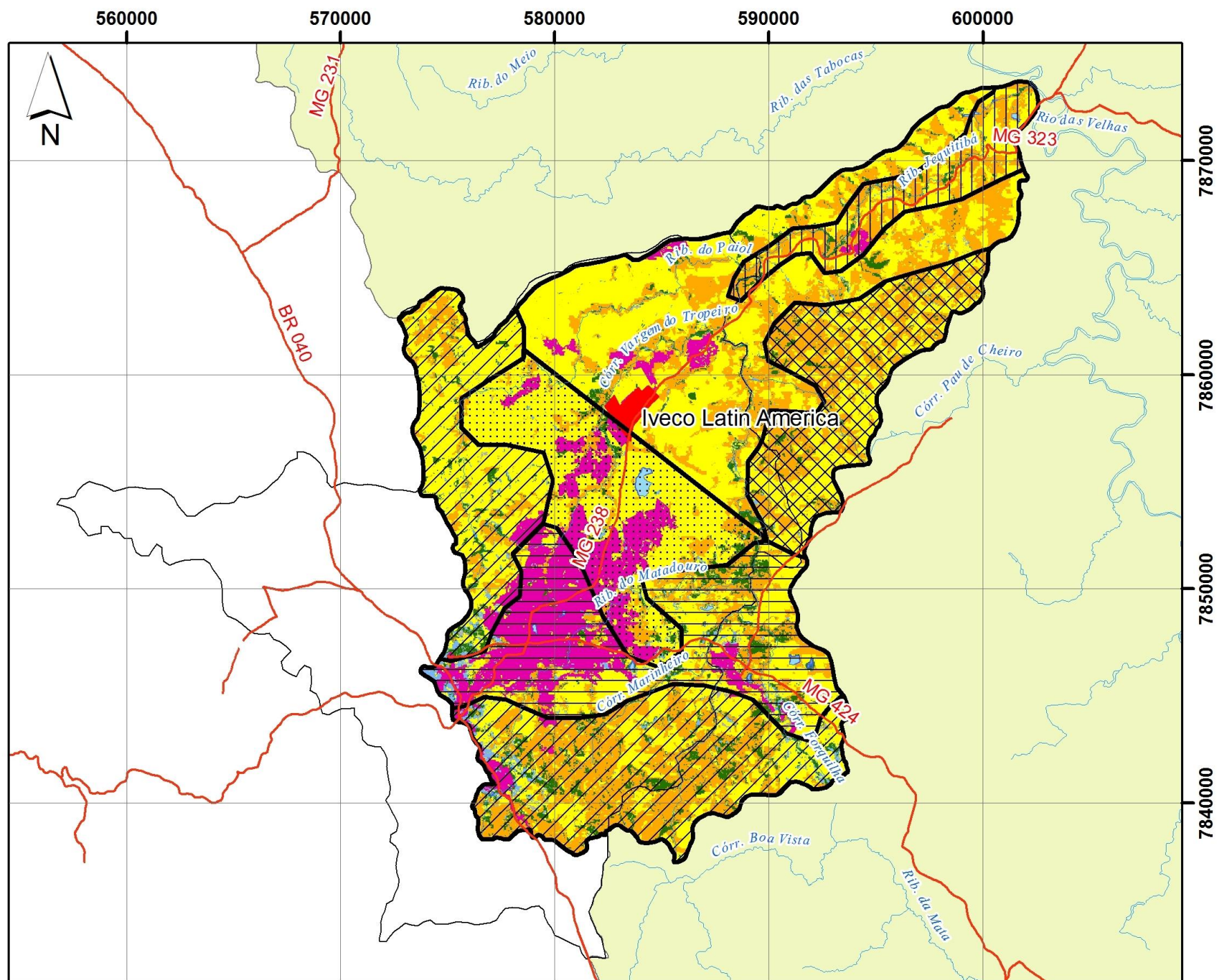


Uso do solo

- Lagoa
- Afloramento rochoso
- Cerrado
- Floresta semidecidual
- Pastagem
- Campo rupestre
- Urbanização

Zoneamento Ecológico Econômico

- ZONA 1. Aptidão Baixa
- ZONA 2. Aptidão Média
- ZONA 3. Aptidão Baixa
- ZONA 4.a. Aptidão Alta
- ZONA 4.b. Aptidão Alta
- ZONA 5. Aptidão Média



- Essas análises integradas e suas consequências em termos socioespaciais são a base para a proposição de diretrizes mais efetivas para o planejamento ambiental
- Atualmente, existe disponibilidade de informações geoespaciais e softwares livres que podem ser utilizados no diagnósticos, análise e zoneamento de bacias hidrográficas