

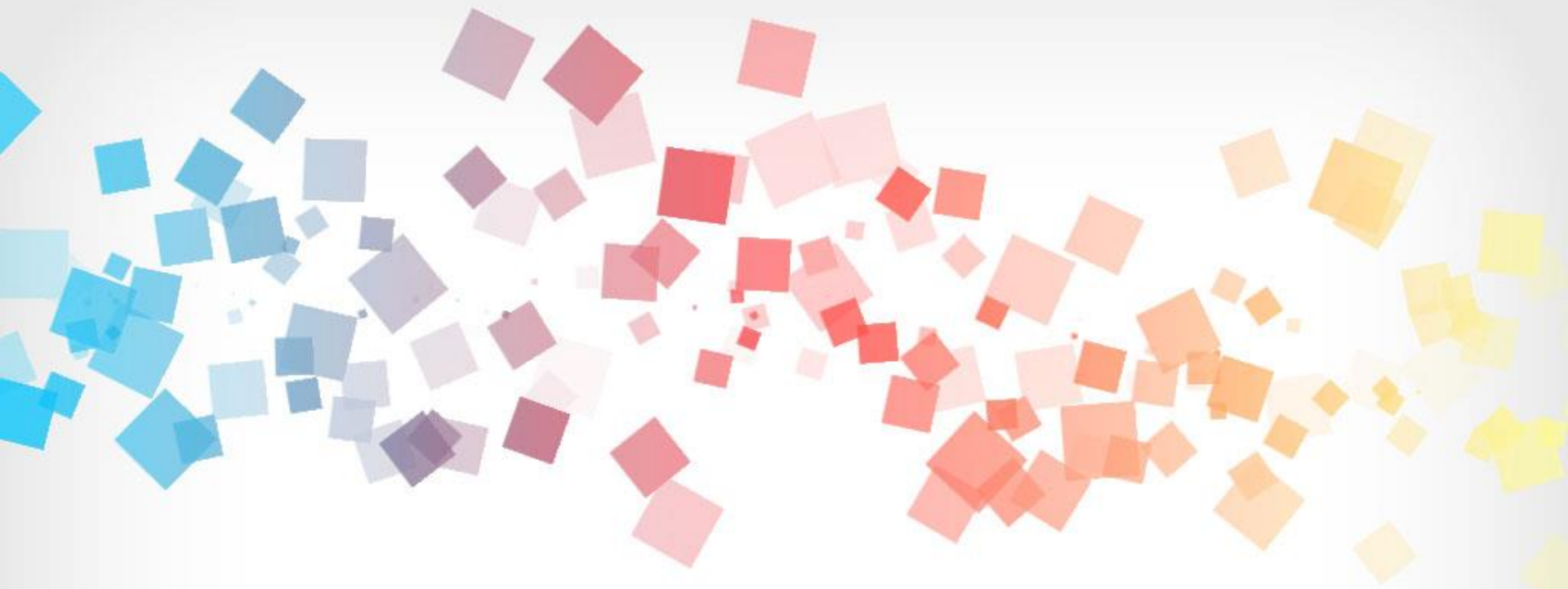


# **INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS - INPE**

*Disciplina: Introdução ao Geoprocessamento*

*Docentes Responsáveis: Dr. Antônio Miguel Vieira Monteiro*

*Dr. Claudio Barbosa*



# **Áreas prioritárias para recuperação florestal, na sub-bacia do Rio Araçuaí - MG, através da análise multicritério**

Discentes: Júlia Vaz Tostes Miluzzi de Oliveira (UEMS)

Juliana Maria Ferreira de Souza Diniz (INPE)

# Introdução:



## BACIA HIDROGRÁFICA

- Sustentação das funções ecossistêmicas
- Conciliar produção de alimentos e demais bens e serviços



## RECUPERAÇÃO FLORESTAL

- Conversão de áreas naturais:
- Intensificação da fragmentação



## ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA RECUPERAÇÃO

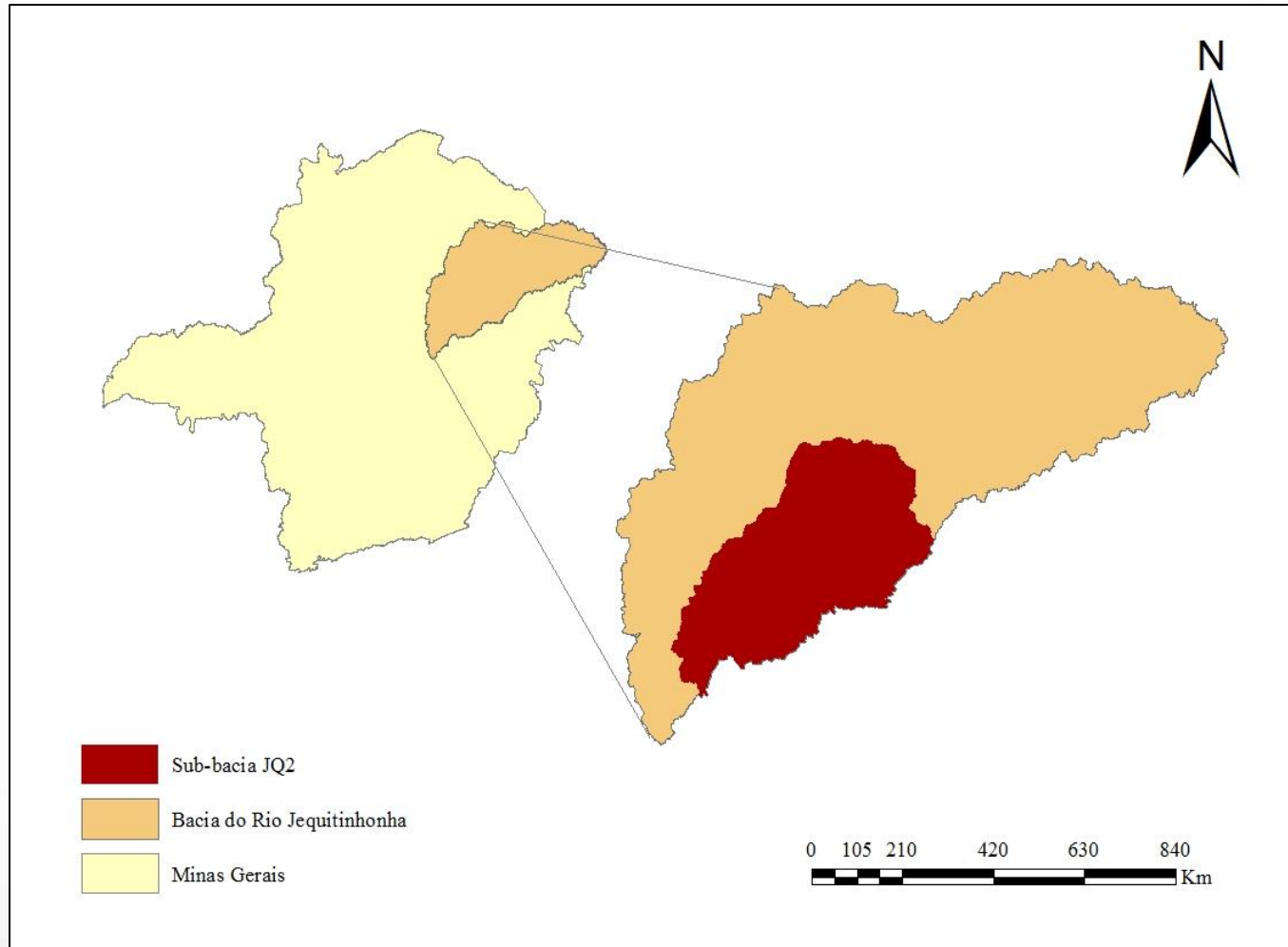
- Fatores edafo-climáticos, ecológicos e antrópicos
- Estabelecimento de estratégias

## Objetivo:

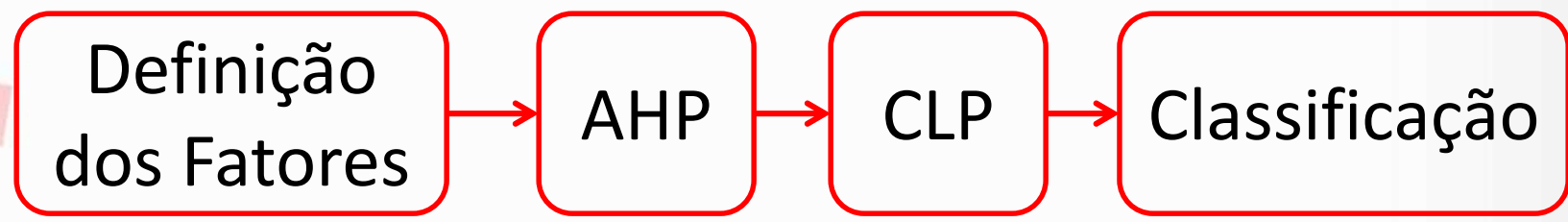
Determinar, utilizando a AMC, através da CLP, áreas prioritárias para recuperação florestal na sub-bacia do Rio Araçuaí (bacia do Rio Jequitinhonha) - MG.

# Material e Métodos:

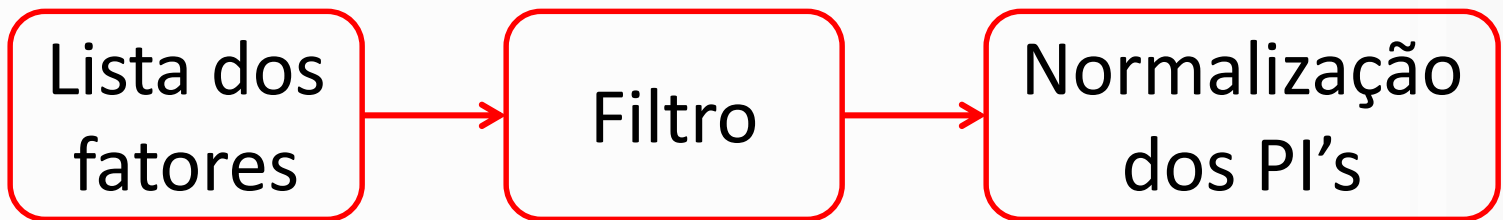
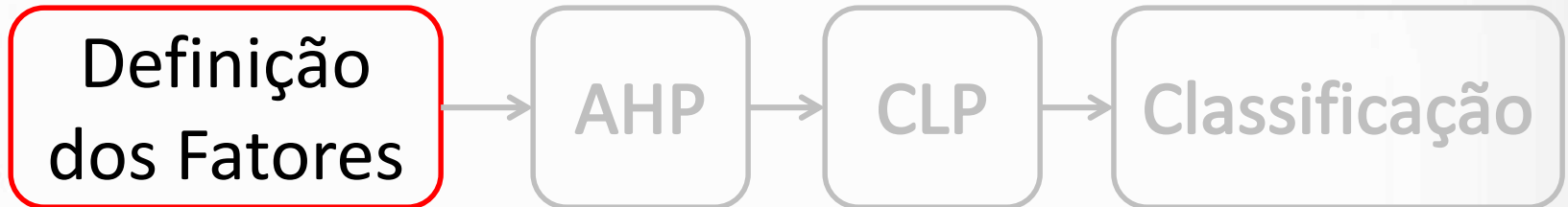
## ÁREA DE ESTUDO



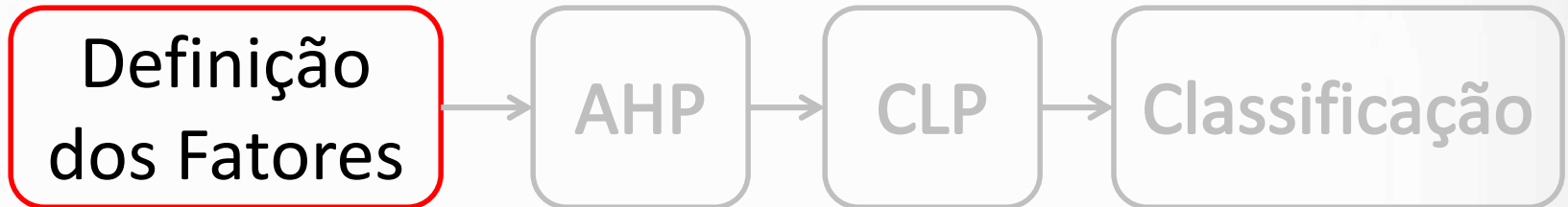
# Material e Métodos:



# Material e Métodos:



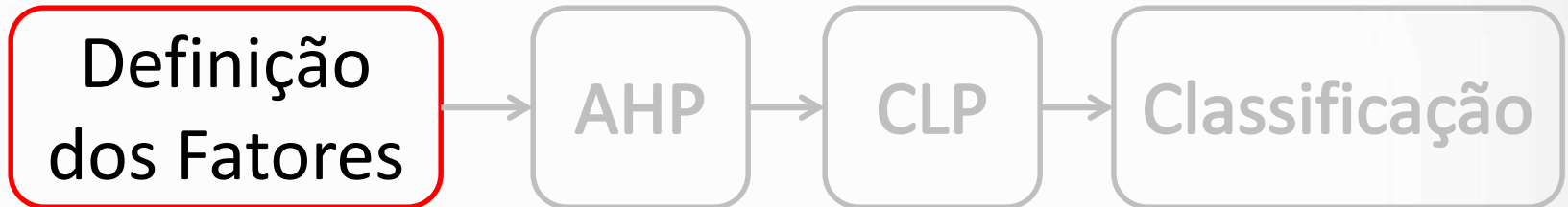
# Material e Métodos:



- Densidade de Desmatamentos;
- Declividade;
- Proximidade a Rede Hidrográfica;
- Susceptibilidade à Erosão;
- Prioridade para Conservação da Flora;
- Vulnerabilidade Natural;
- Densidade Demográfica.

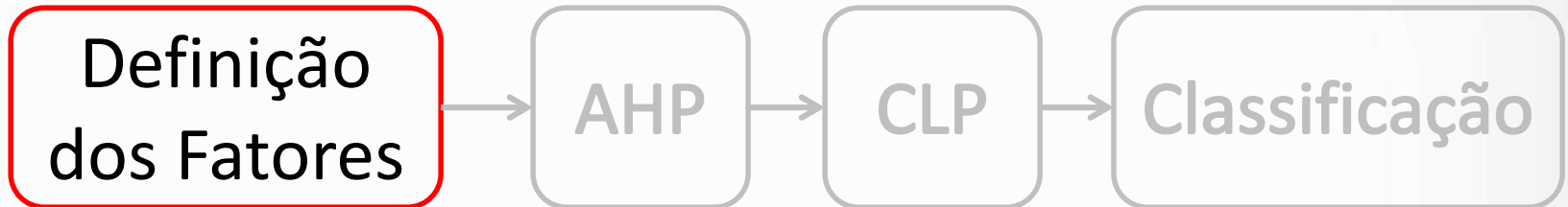


# Material e Métodos:



- Todos os PI's: Raster;
- Normalização: Comparação de fatores com diferentes escalas de valores.

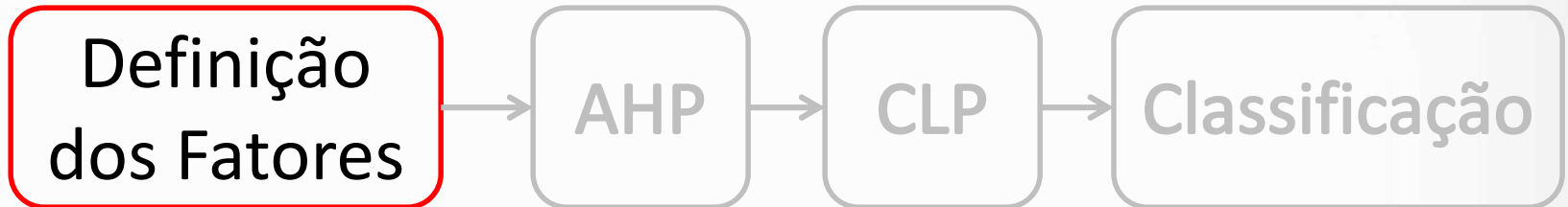
# Material e Métodos:



## DENSIDADE DE DESMATAMENTOS

- Polígonos de desmatamentos: ano agrícola 2014-2015 gerados no LEMAF – UFLA;
- Geração de centróides;
- Mapa de Kernel;

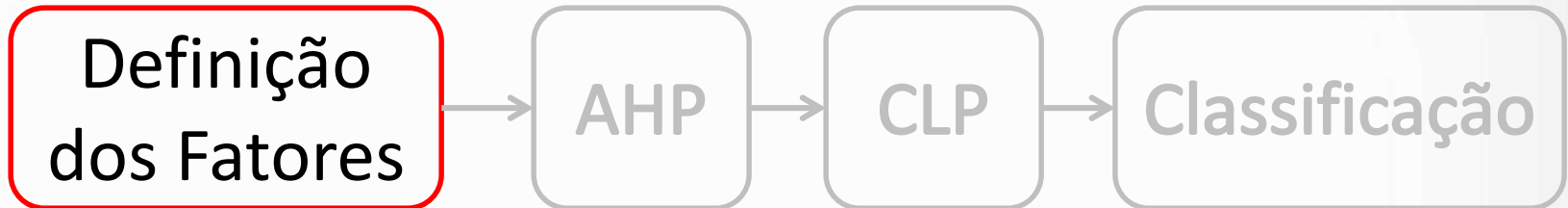
# Material e Métodos:



## DECLIVIDADE

- Afeta a taxa de erosão do solo;
- Dados de altitude: Topodata;

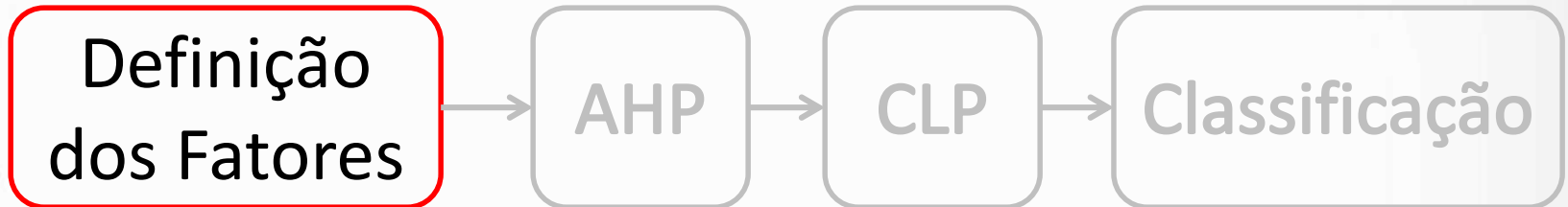
# Material e Métodos:



## PROXIMIDADE À REDE HIDROGRÁFICA

- Rede de drenagem monitorada do IGAM;
- Raster de proximidade aos corpos d'água;
- Ponderar a distância de cada pixel até a rede hidrográfica.

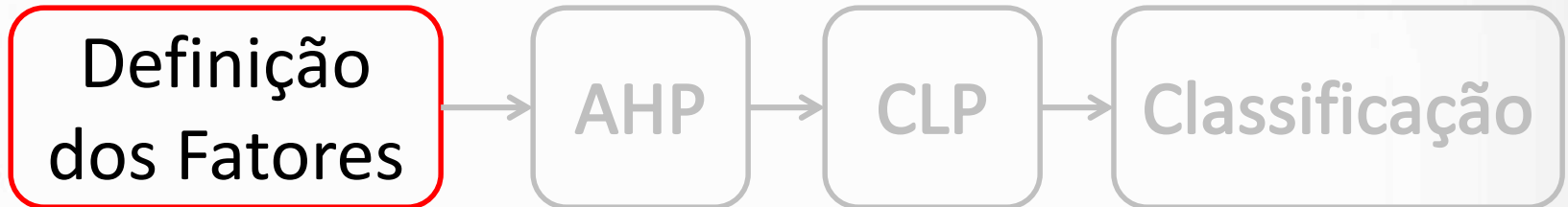
# Material e Métodos:



## SUSCEPTIBILIDADE À EROSÃO

- Principal agente na redução da produtividade de solos;
- Zoneamento Ecológico-Econômico de Minas Gerais;

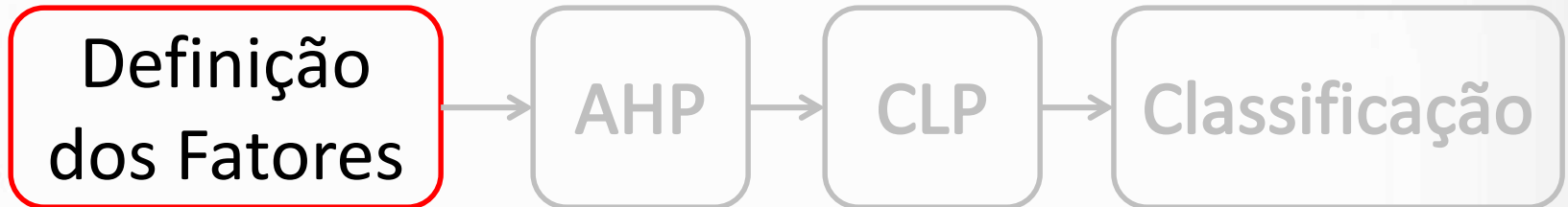
# Material e Métodos:



## PRIORIDADE PARA CONSERVAÇÃO DA FLORA

- Conectividade florestal;
- Zoneamento Ecológico-Econômico de Minas Gerais.

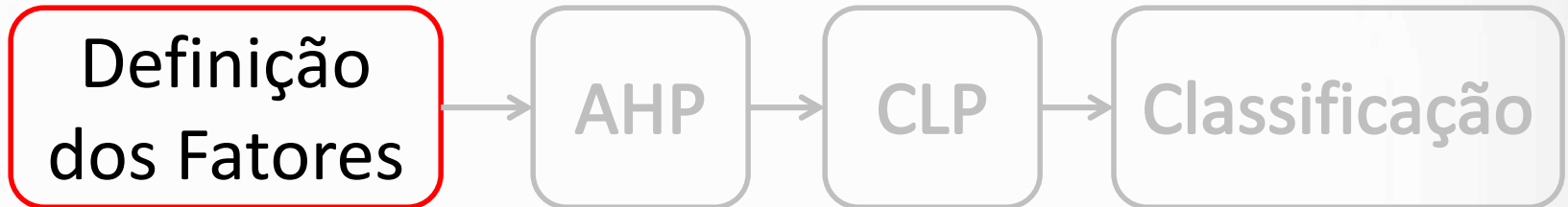
# Material e Métodos:



## VULNERABILIDADE NATURAL

- Incapacidade de resistir e/ou recuperar-se após distúrbios;
- Zoneamento Ecológico-Econômico de Minas Gerais;

# Material e Métodos:

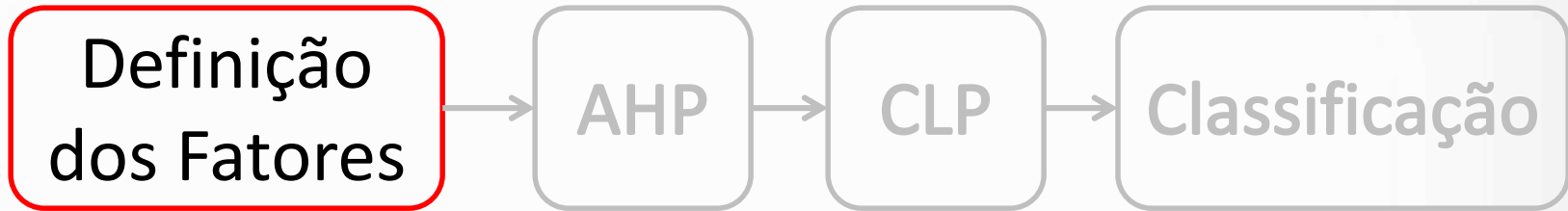


## DENSIDADE DEMOGRÁFICA

- Interfere de forma direta na manutenção e estabilidade do ambiente;
- IBGE (2011);



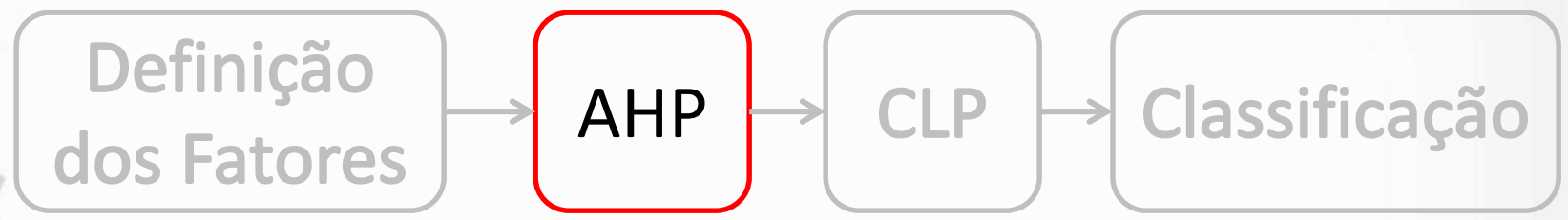
# Material e Métodos:



## RESTRIÇÕES

- Áreas inaptas ao processo de recuperação;
- Mapa de Flora Nativa do IFMG;
- Água, cobertura vegetal de porte arbóreo (remanescentes nativos e plantações de eucalipto) e área urbana;
- Restrição: 0 e Potencial: 1.

# Material e Métodos:

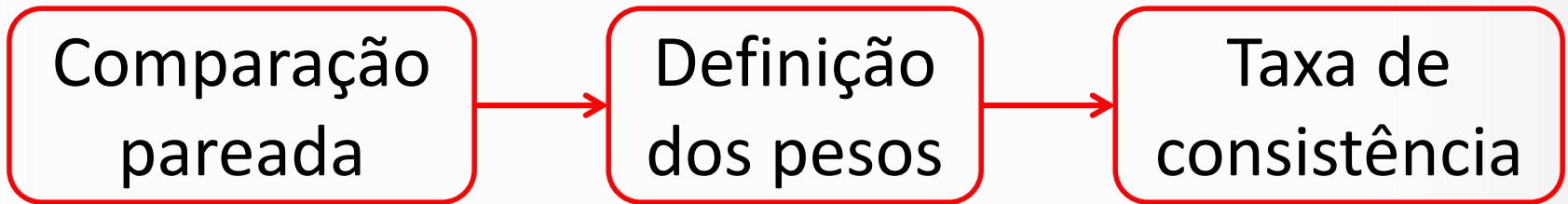
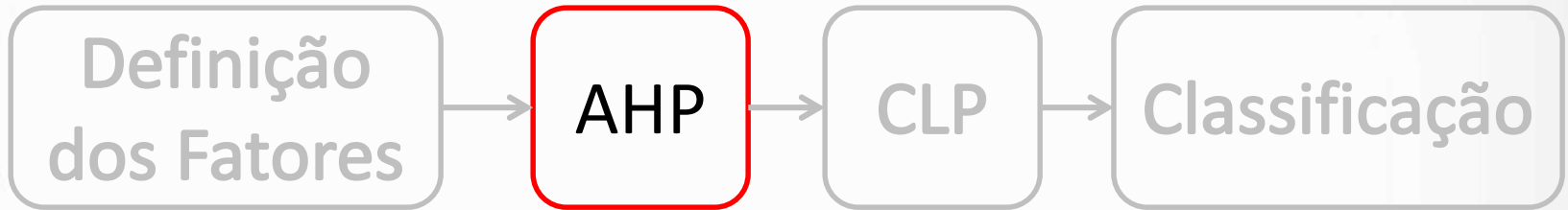


- AHP desenvolvida por Saaty (1980): Escala de 9 pontos - Comparação Pareada;
- Grau de importância dos fatores: autores;

$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{7}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{3}$	1	3	5	7	9
Extremamente	Muito Forte-mente	Forte-mente	Modera-damente	Igual-mente	Modera-damente	Forte-mente	Muito Forte-mente	Extrema-mente

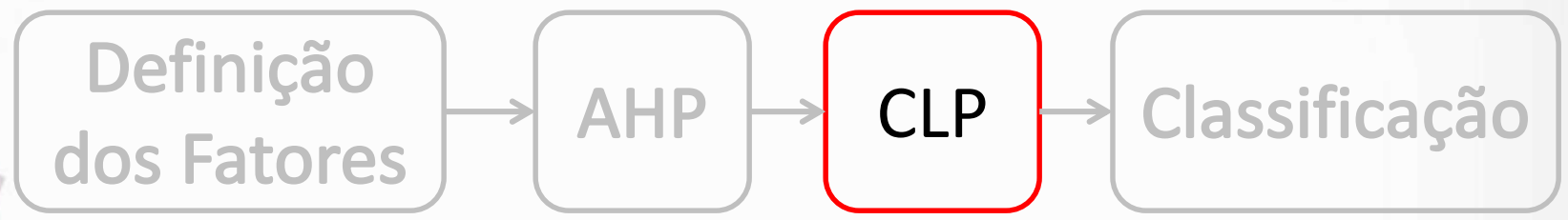
← Menos Importante      Mais Importante →

# Material e Métodos:



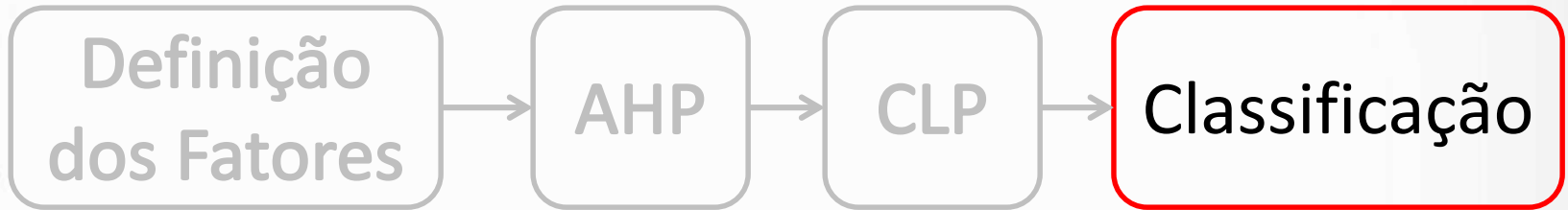
- Avaliação da matriz de comparação pareada:  $TC < 0,1$

# Material e Métodos:



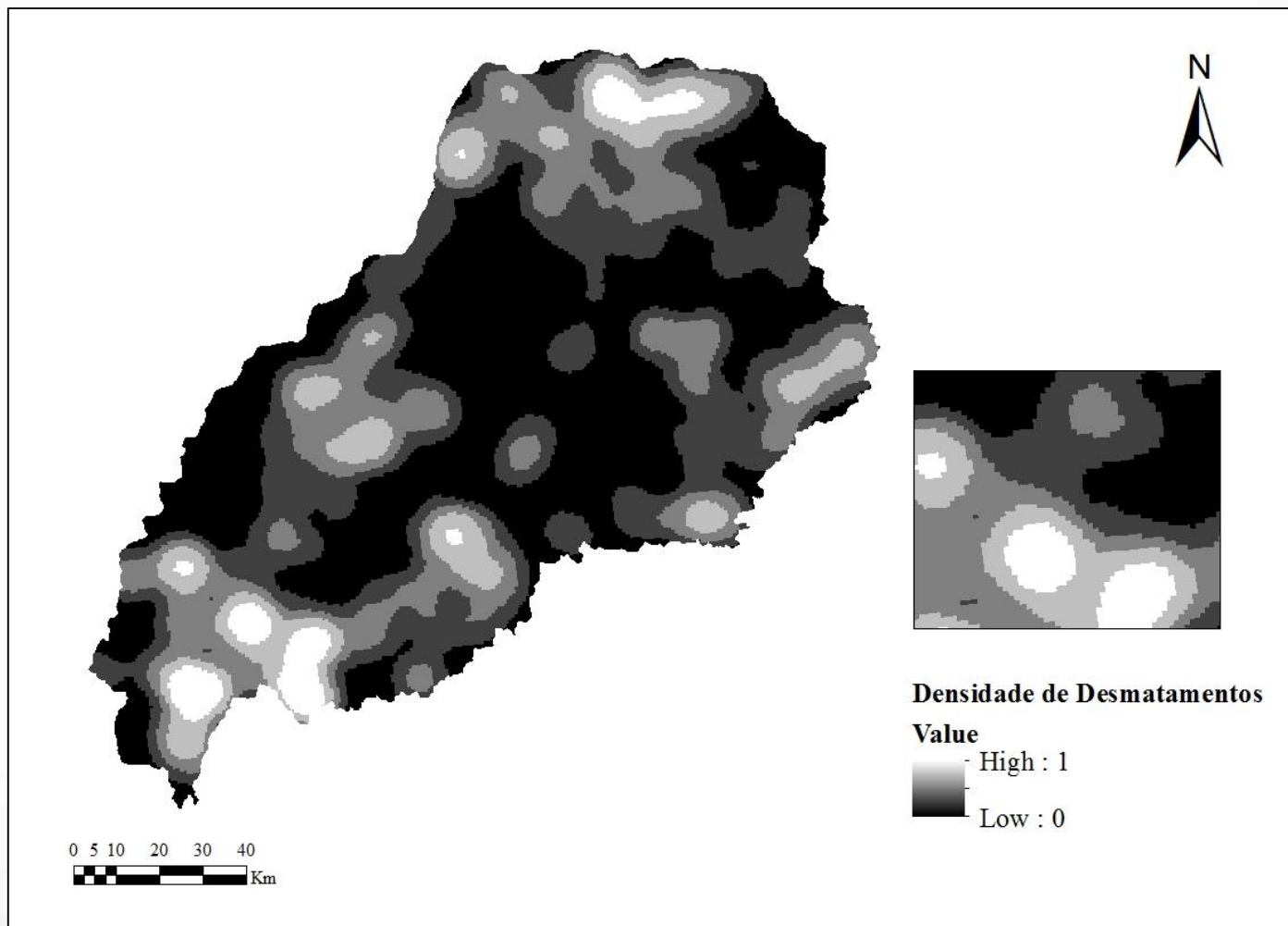
("proximidade\_rede\_hidrografica"\***peso1**+"Vulnerabilidade\_erosao"\***peso2**+"declividade"\***peso3**+"Mapa\_kernel"\***peso4**+"densidade\_demografica"\***peso5**+"vulnerabilidade\_natural"\***peso6**+"prioridade\_conservacao\_flora"\***peso7**)\*"Mapa\_restricao"

# Material e Métodos:



Divisão dos resultados em classes de intervalos iguais para análise da distribuição dessas classes na área de estudo.

# Resultados e discussão: MAPA DE DENSIDADE DE DESMATAMENTOS

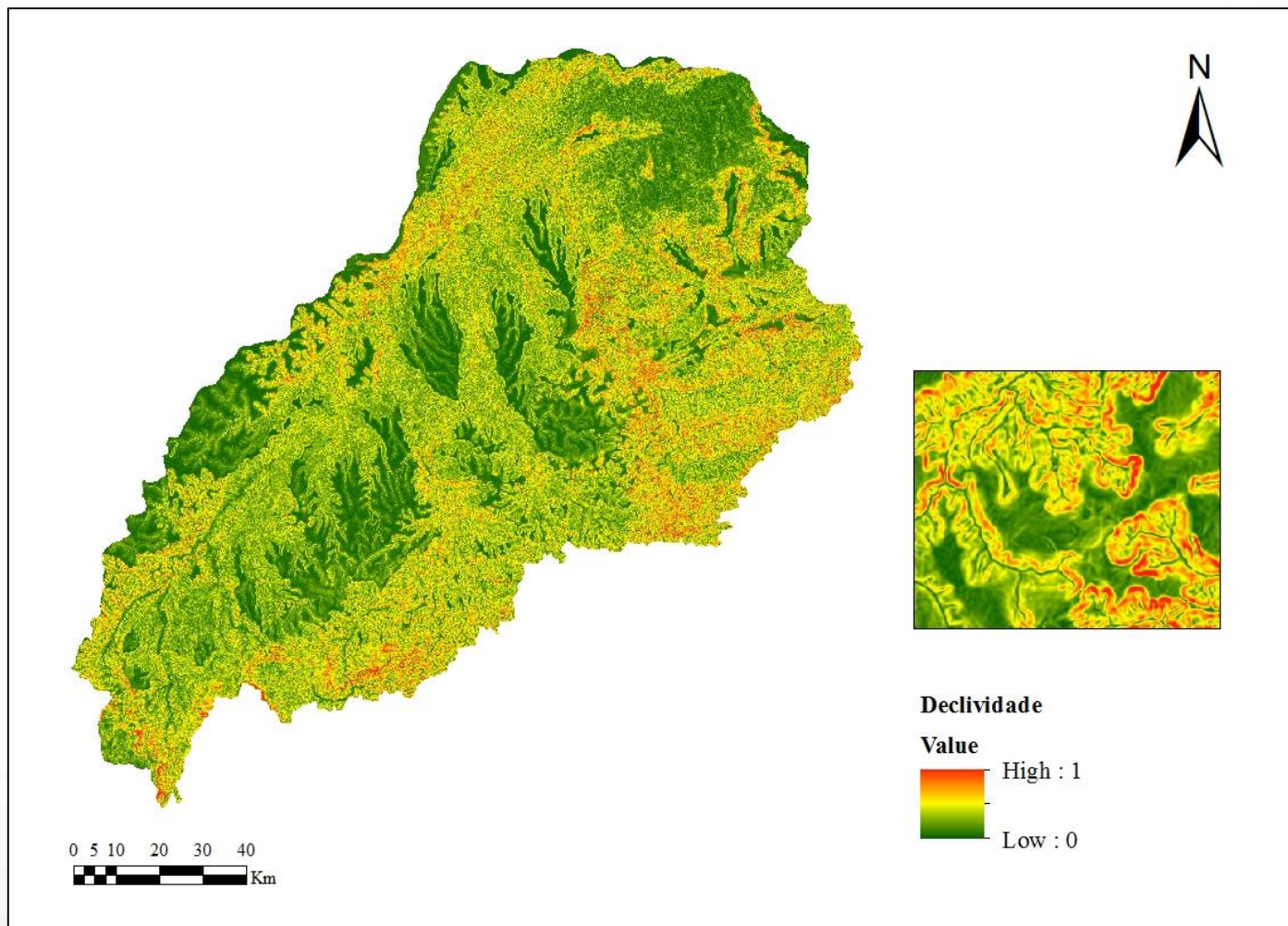


0 5 10 20 30 40  
Km

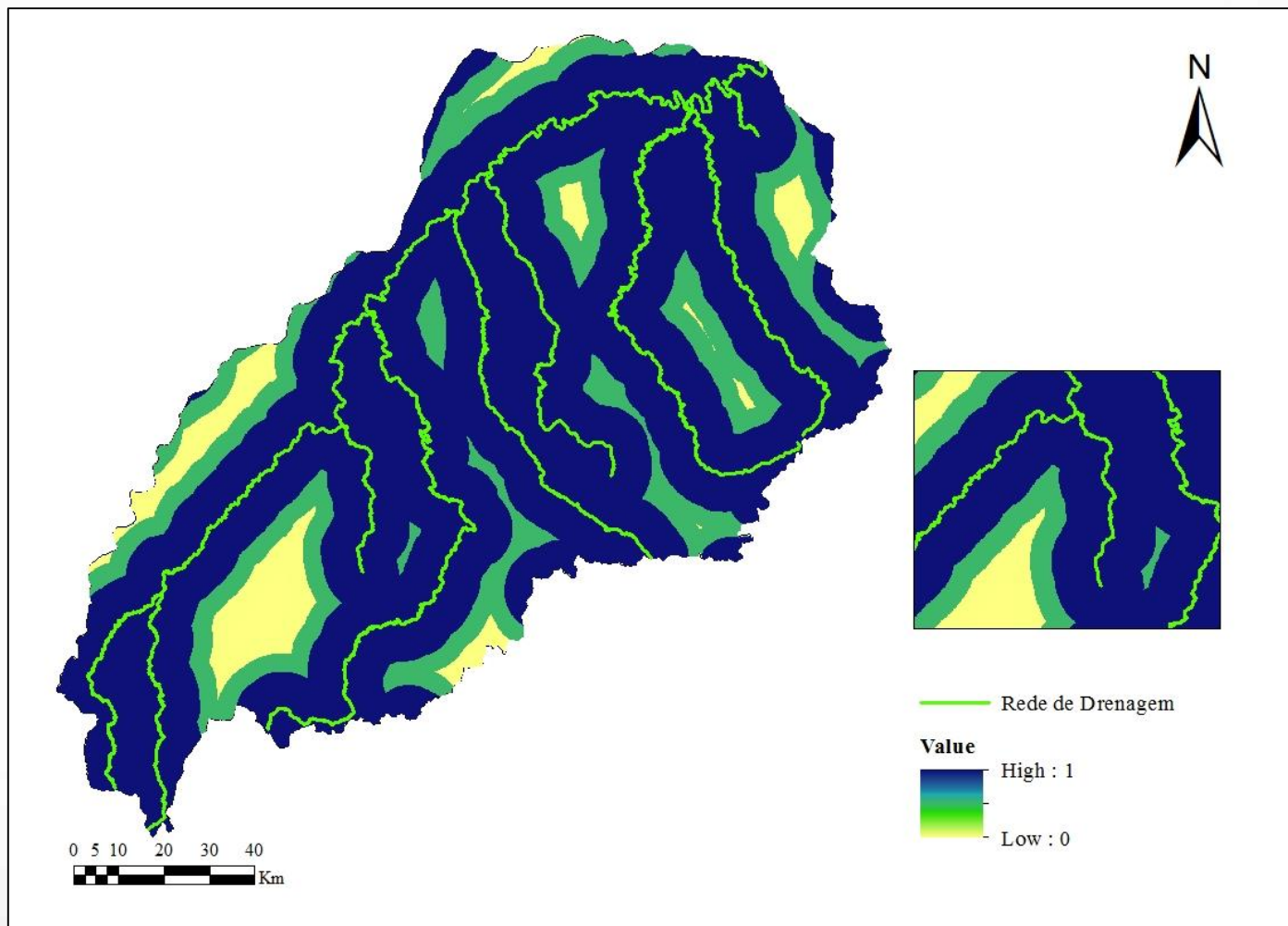
**Densidade de Desmatamentos**  
**Value**  
High : 1  
Low : 0



# Resultados e discussão: MAPA DE DECLIVIDADE

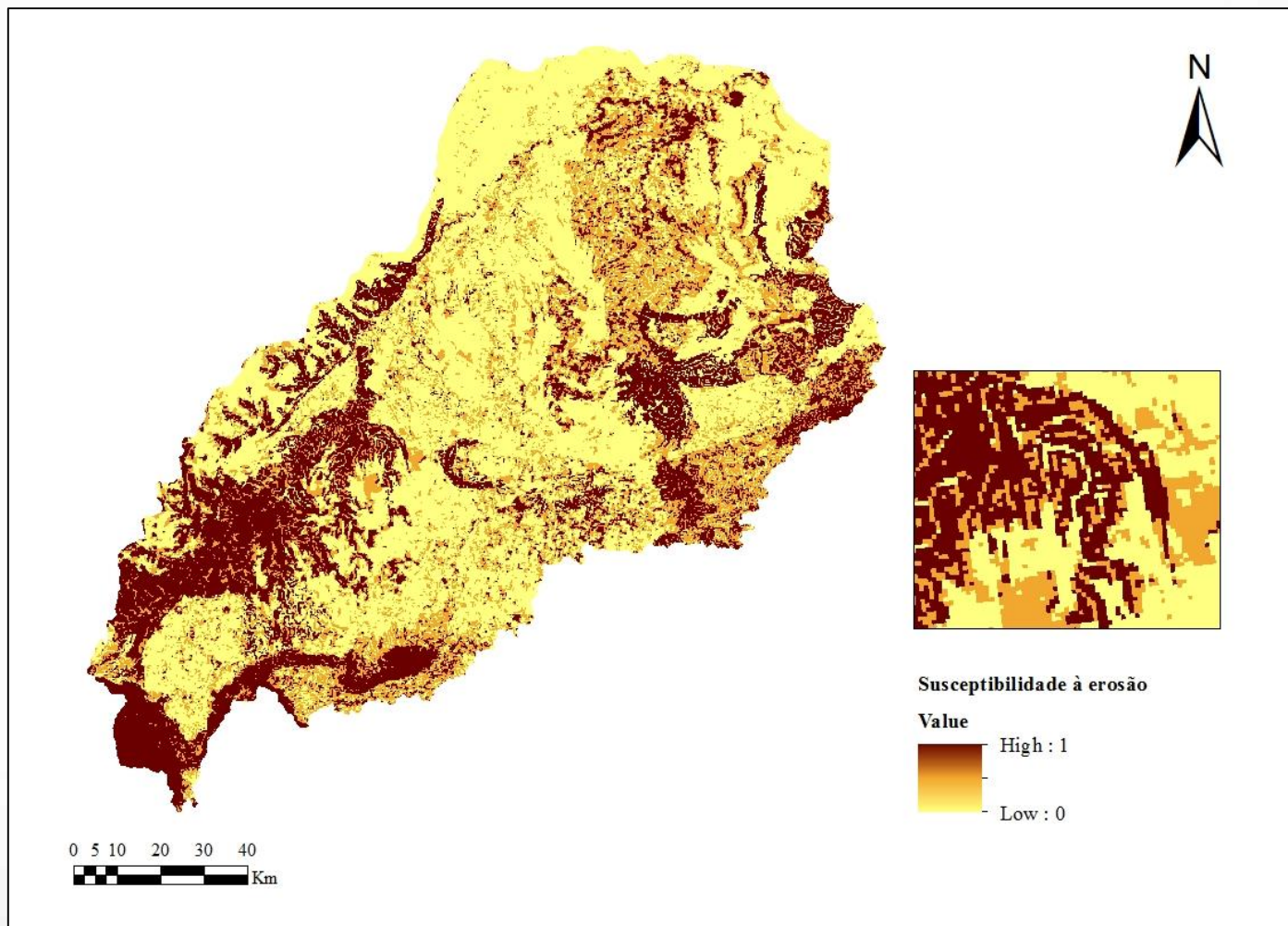


# Resultados e discussão: PROXIMIDADE À REDE HIDROGRÁFICA

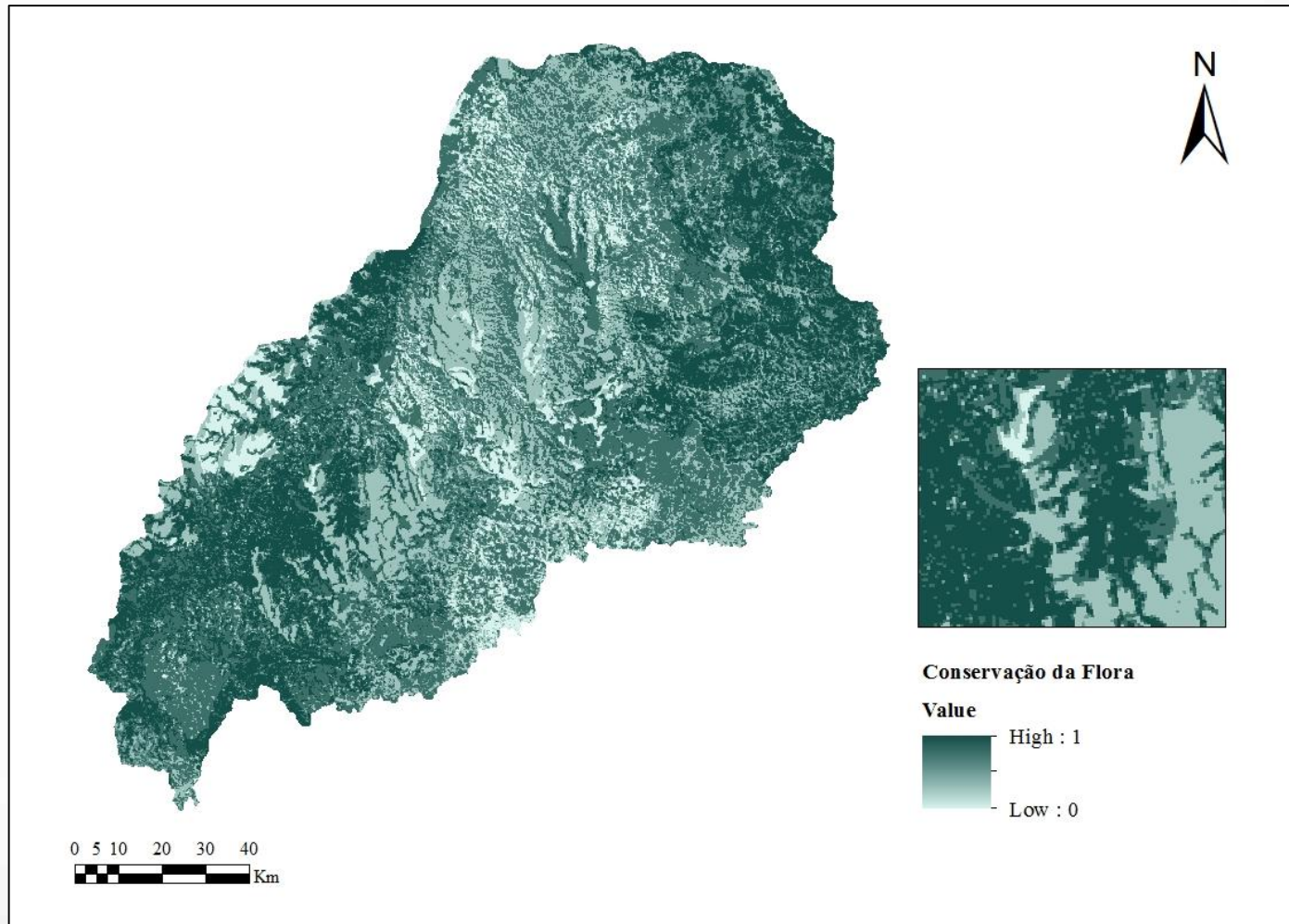




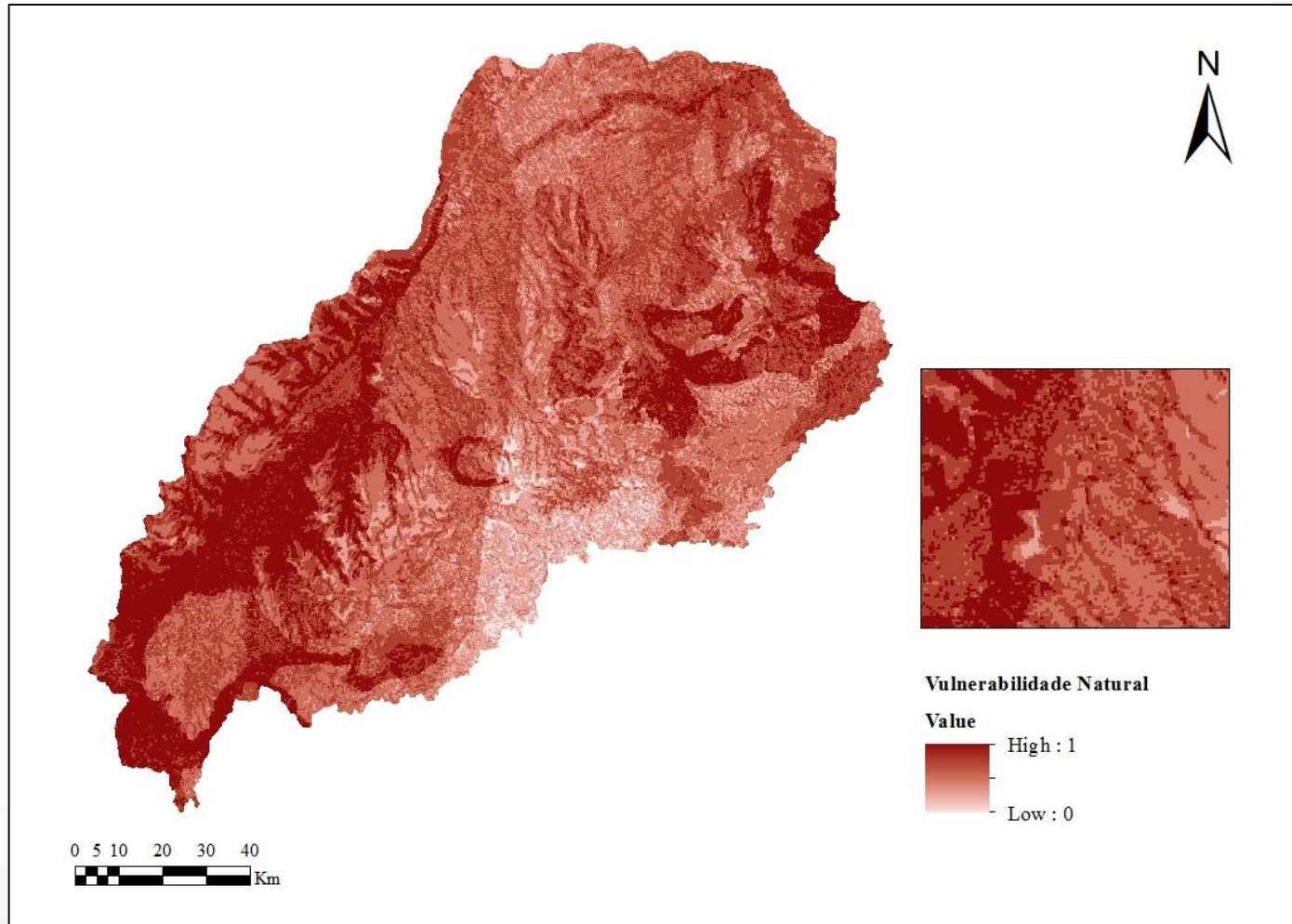
# Resultados e discussão: SUSCEPTIBILIDADE À EROSÃO



# Resultados e discussão: PRIORIDADE PARA CONSERVAÇÃO DA FLORA

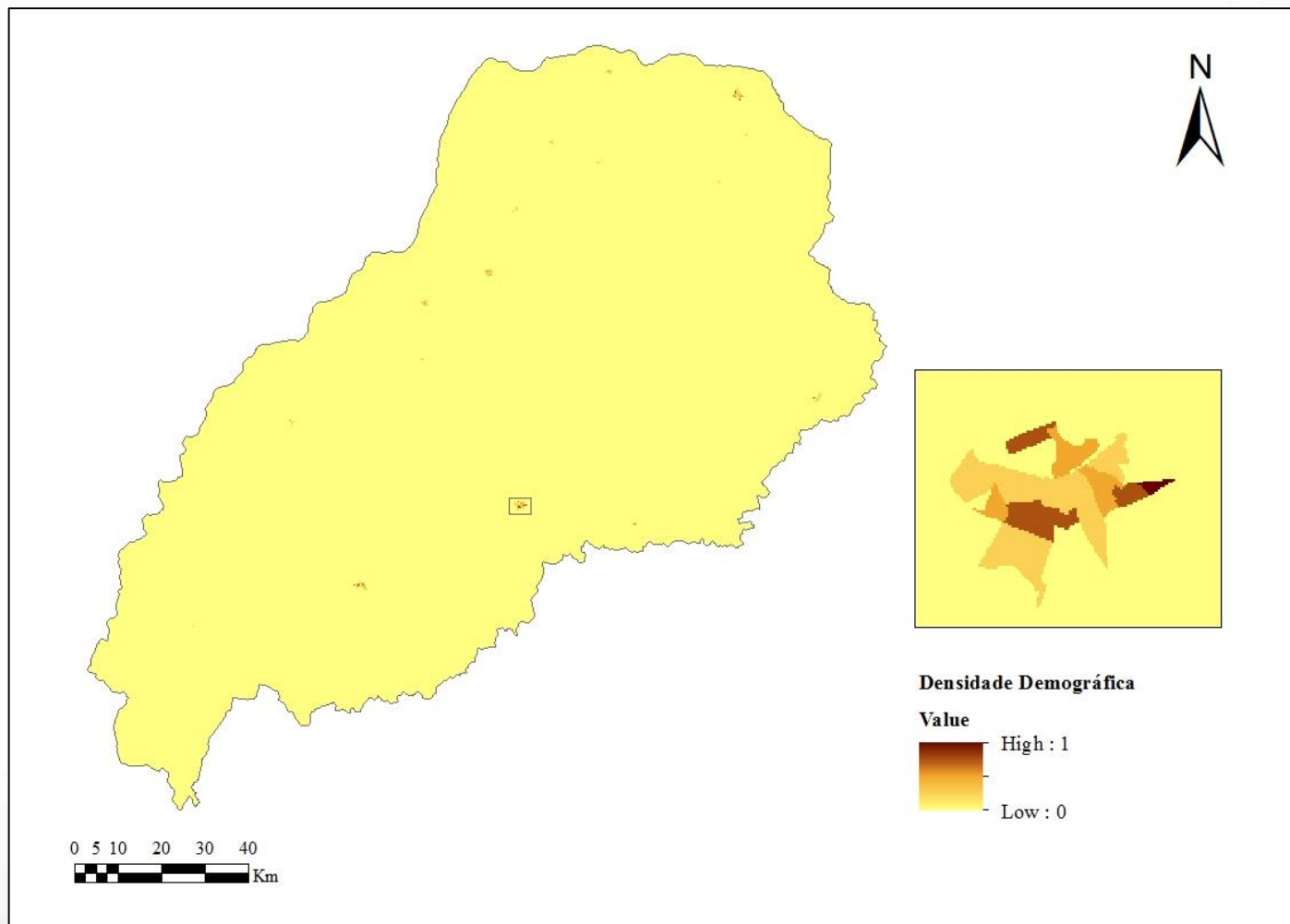


# Resultados e discussão: VULNERABILIDADE NATURAL

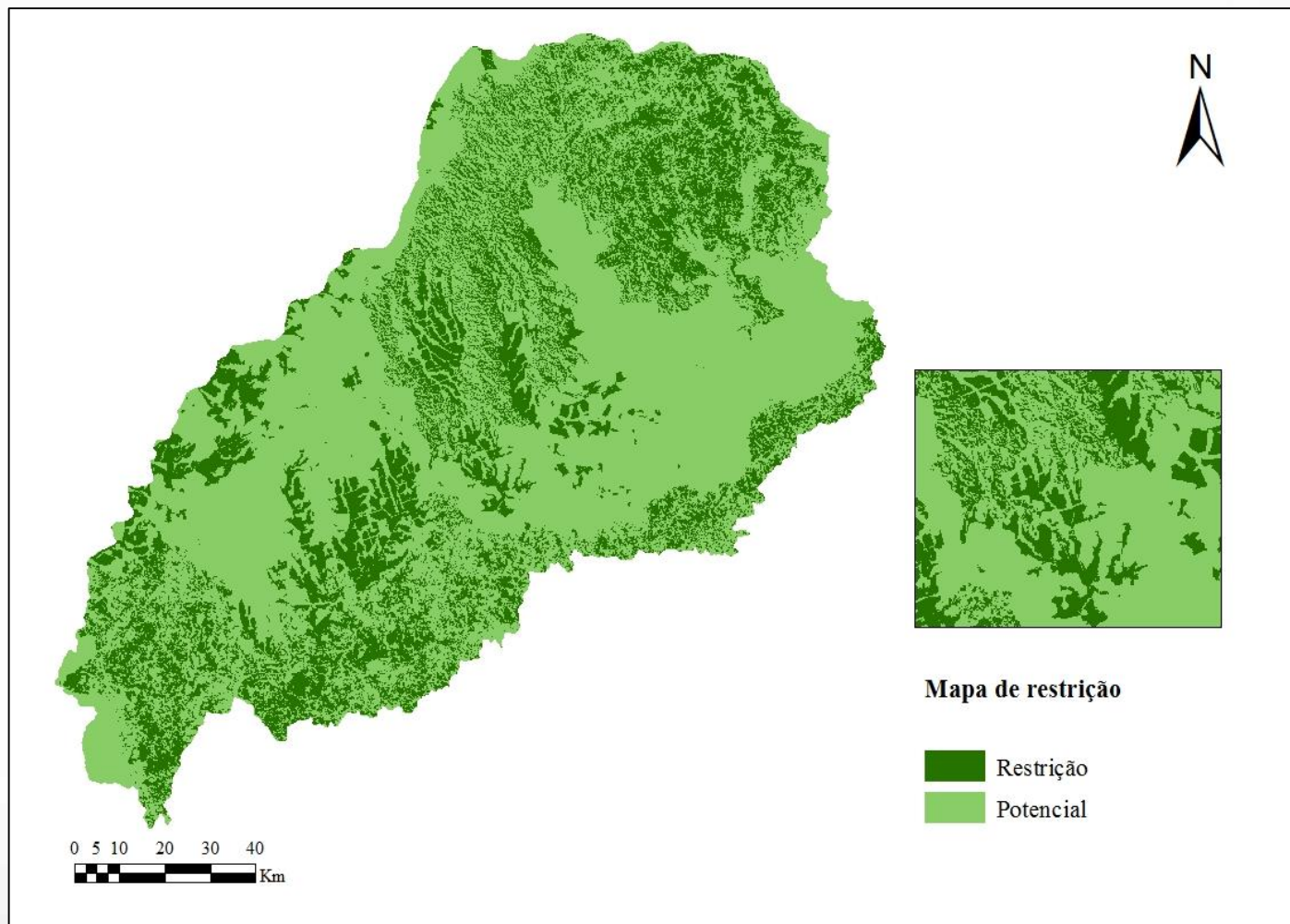




# Resultados e discussão: DENSIDADE DEMOGRÁFICA



# Resultados e discussão: RESTRIÇÃO A RECUPERAÇÃO



# Resultados e discussão: GERAÇÃO DOS PESOS

Matriz de comparação pareada → TC=0,097

Fatores	1	2	3	4	5	6	7
1	1	1	3	5	7	9	9
2	-	1	1	5	7	9	9
3	-	-	1	3	7	7	9
4	-	-	-	1	3	7	9
5	-	-	-	-	1	1	1
6	-	-	-	-	-	1	3
7	-	-	-	-	-	-	1

# Resultados e discussão: GERAÇÃO DOS PESOS

Pesos gerados para cada fator.

	Fatores	Pesos
1	Proximidade a Hidrografia	0,3190
2	Vulnerabilidade à Erosão	0,2691
3	Declividade	0,2083
4	Densidade de Desmatamento	0,1123
5	Densidade Demográfica	0,0325
6	Vulnerabilidade Natural	0,0348
7	Grau de conservação da Flora	0,0239

# Resultados e discussão:

## GERAÇÃO DOS PESOS

- Souza (2015): também obteve maior peso para esse fator;
- Sartori (2010): obteve o terceiro maior peso de influência para esse fator.



# Resultados e discussão: GERAÇÃO DOS PESOS

Pesos gerados para cada fator.

	Fatores	Pesos
1	Proximidade a Hidrografia	0,3190
2	Vulnerabilidade à Erosão	0,2691
3	Declividade	0,2083
4	Densidade de Desmatamento	0,1123
5	Densidade Demográfica	0,0325
6	Vulnerabilidade Natural	0,0348
7	Grau de conservação da Flora	0,0239

# Resultados e discussão:

## GERAÇÃO DOS PESOS

- Antonello (2008) e Vetorazzi (2006) encontraram resultados muito similares: Proximidade à Rede Hidrográfica e Erodibilidade do Solo;

# Resultados e discussão: GERAÇÃO DOS PESOS

	Fatores	Pesos
1	Proximidade a Hidrografia	0,3190
2	Vulnerabilidade à Erosão	0,2691
3	Declividade	0,2083
4	Densidade de Desmatamento	0,1123
5	Densidade Demográfica	0,0325
6	Vulnerabilidade Natural	0,0348
7	Grau de conservação da Flora	0,0239

- Souza (2015): também encontrou valores muito próximos para os fatores Vulnerabilidade a Erosão e Declividade.

# Resultados e discussão: GERAÇÃO DOS PESOS

Pesos gerados para cada fator.

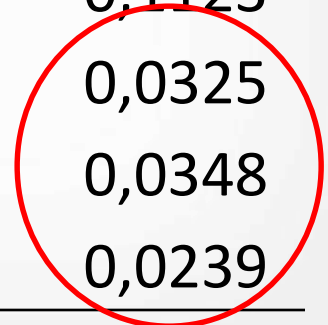
	Fatores	Pesos
1	Proximidade a Hidrografia	0,3190
2	Vulnerabilidade à Erosão	0,2691
3	Declividade	0,2083
4	Densidade de Desmatamento	0,1123
5	Densidade Demográfica	0,0325
6	Vulnerabilidade Natural	0,0348
7	Grau de conservação da Flora	0,0239

# Resultados e discussão: GERAÇÃO DOS PESOS

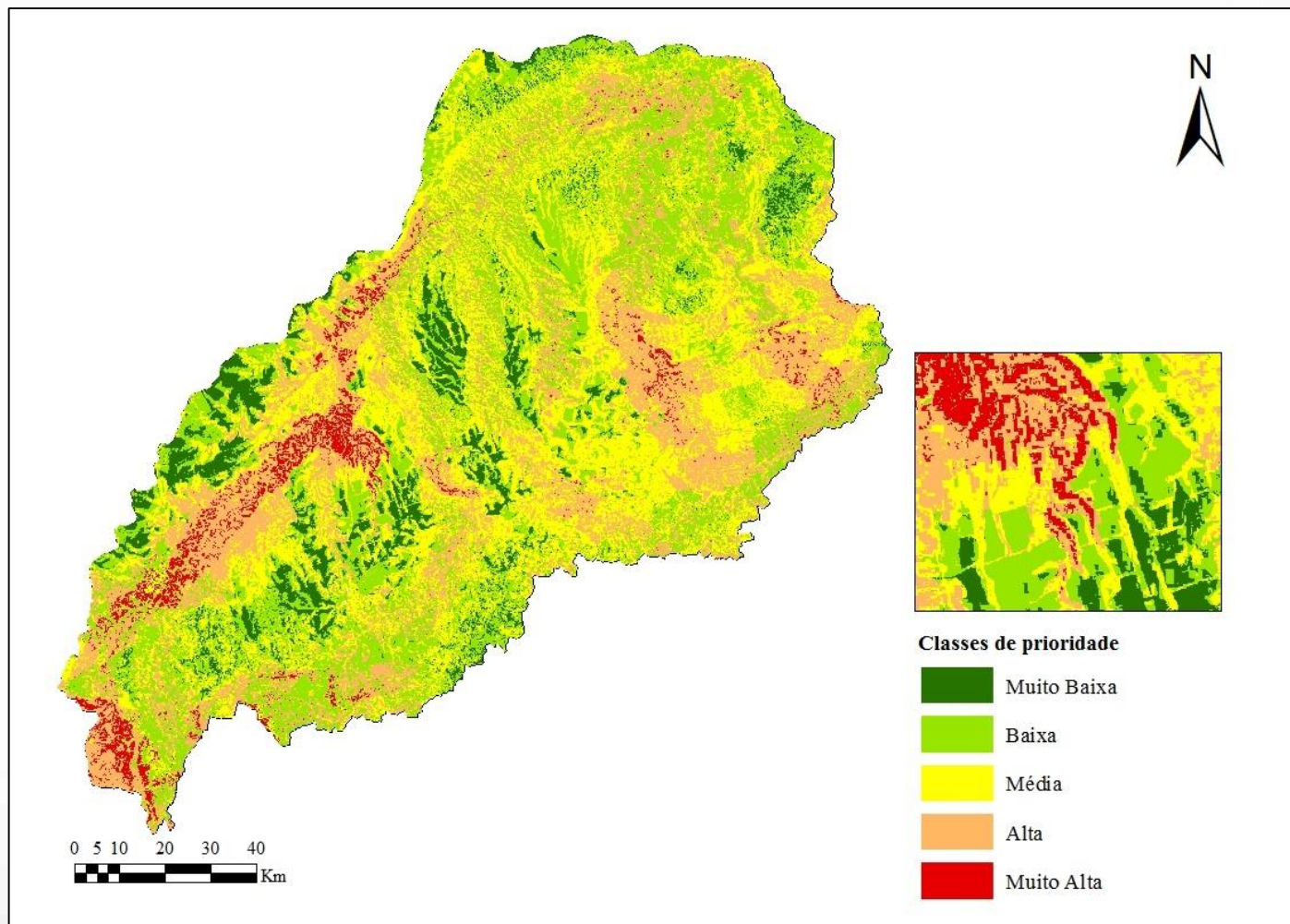
Pesos gerados para cada fator.

	Fatores	Pesos
1	Proximidade a Hidrografia	0,3190
2	Vulnerabilidade à Erosão	0,2691
3	Declividade	0,2083
		0,1123
		0,0325
		0,0348
		0,0239

**Valores muito similares, contribuindo muito pouco para a análise, totalizando menos de 10% de influência**



# Resultados e discussão: ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA RECUPERAÇÃO



# Resultados e discussão:

## ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA RECUPERAÇÃO

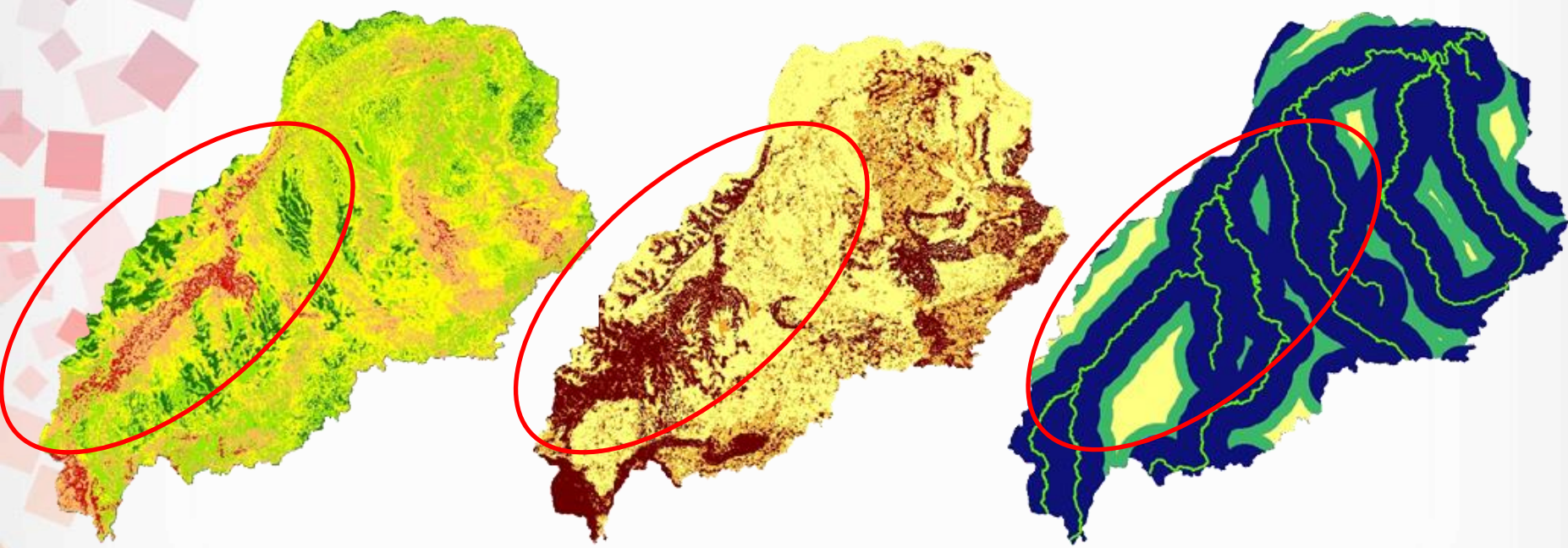
Certa tendência de associação aos corpos d'água e áreas vulneráveis à erosão



Os dois fatores considerados principais (de maior peso) para a geração do mapa



# Resultados e discussão: ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA RECUPERAÇÃO



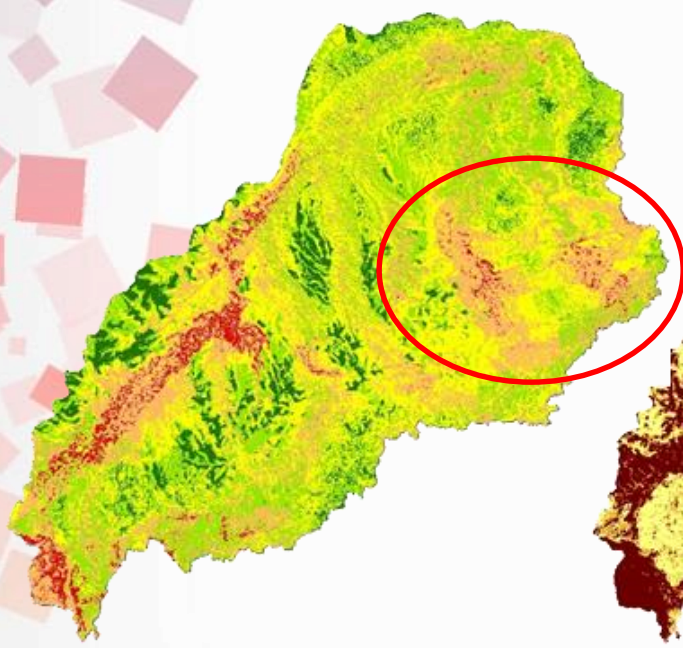
**PRIORITÁRIAS**

**SUSCEPTIBILIDADE  
À EROSÃO**

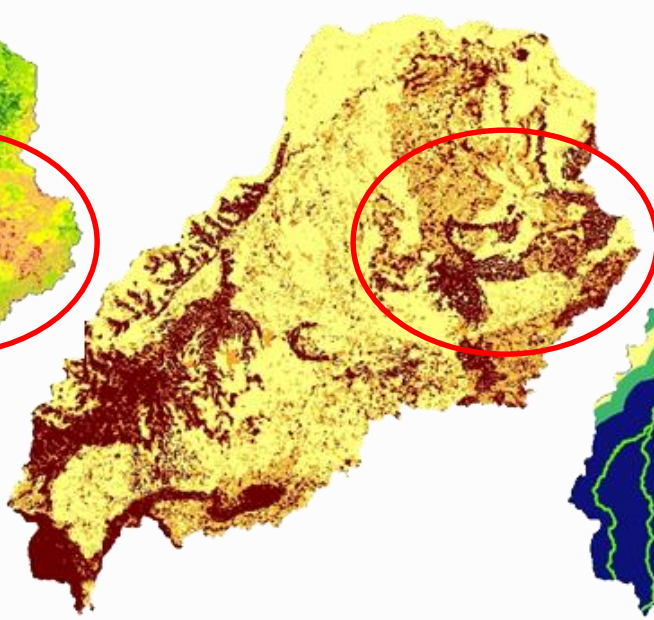
**PROXIMIDADE  
À HIDROGRAFIA**



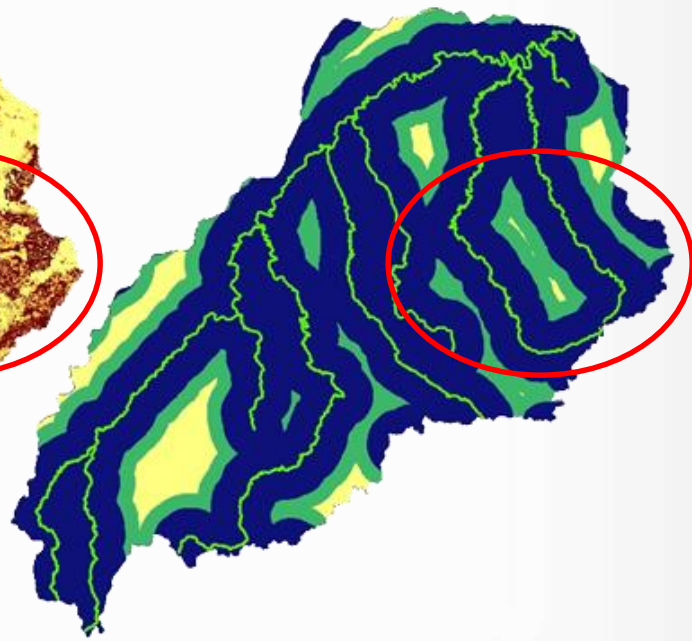
# Resultados e discussão: ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA RECUPERAÇÃO



**PRIORITÁRIAS**



**SUSCEPTIBILIDADE  
À EROSÃO**



**PROXIMIDADE  
À HIDROGRAFIA**

# Conclusões:

- Visualização da influência dos fatores: facilidade para elaboração de um programa de recuperação e alocação de esforços;
- Densidade de ocupação humana: maior entendimento da relação com os fatores considerados ambientais.

## Conclusões:

- AMC adequada ao mapeamento de áreas prioritárias;
- Proximidade à Hidrografia foi o fator considerado mais importante na definição de áreas de Recuperação Florestal;
- Importância na orientação de políticas públicas com potencial para utilização em toda a Bacia do Rio Jequitinhonha.

# Referências:

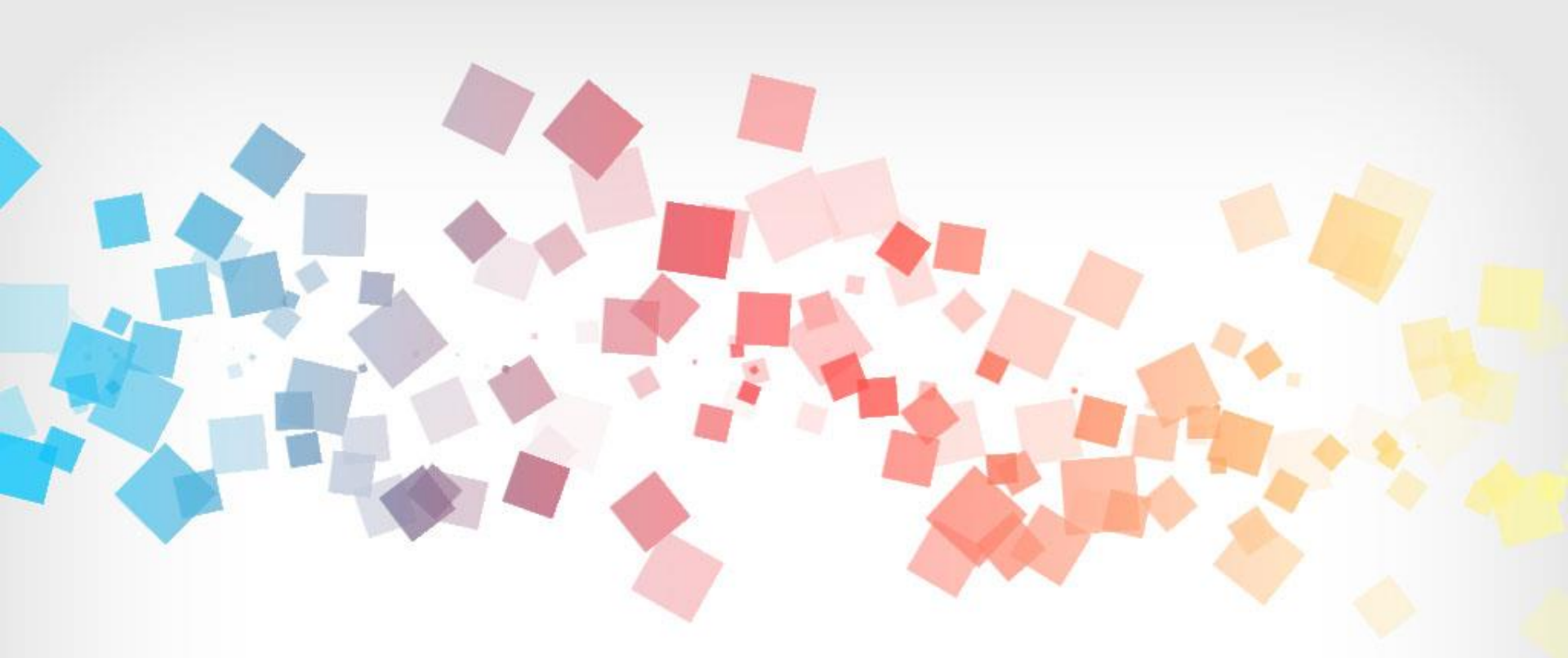
ANTONELLO, S. L. **Um sistema de planejamento e gestão para bacias hidrográficas com o uso de análise multicritérios**. 2008. 130 p. Tese (Doutorado em Ecologia Aplicada) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2008.

SAATY, T.L. **Analytical Hierarchy Process: Planning, Priority Setting, Resource Allocation**. McGraw-Hill, New York, NY, USA, 1980.

SARTORI, A. A. **Análise multicritérios, na definição de áreas prioritárias à conectividade entre fragmentos florestais**. 2010. 98 p. Dissertação (Mestrado em Energia na Agricultura) – Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista – Botucatu, Botucatu, 2010.

SOUZA, C. M. **Definição de áreas prioritárias para recuperação na Bacia do Rio Grande, através da Análise Multicritério, em ambiente SIG**. 2015. 46 p. Monografia (Bacharel em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 201.

VETTORAZZI, C. C. **Avaliação Multicritérios, em ambiente SIG, na definição de áreas prioritárias à restauração florestal visando à conservação de recursos hídricos**. 2006. 150 p. Tese (Livre Docente em Topografia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2006.



**OBRIGADA!**