



MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

Ministério da
Ciência, Tecnologia
e Inovação

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PÁTRIA EDUCADORA

IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS APTAS A EXPANSÃO AGRÍCOLA NA REGIÃO DO MATOPIBA



Acadêmico: Cleyton Gilmar Vilpert

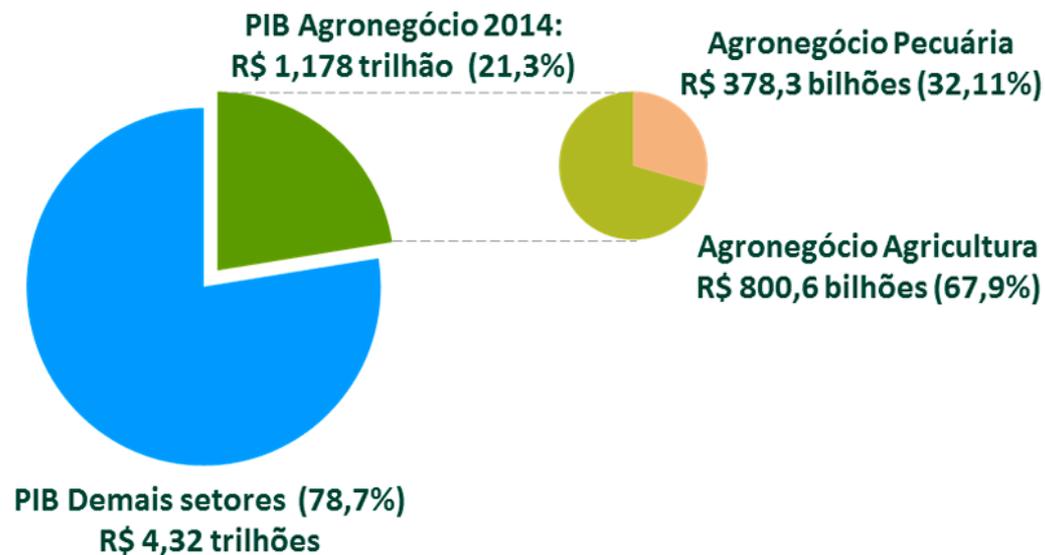
Prof. Dr. Antônio Miguel Vieira Monteiro

OBJETIVO:

- Geração de diferentes cenários utilizando Lógica Fuzzy para identificação de áreas mais aptas a expansão agrícola na região do MATOPIBA.

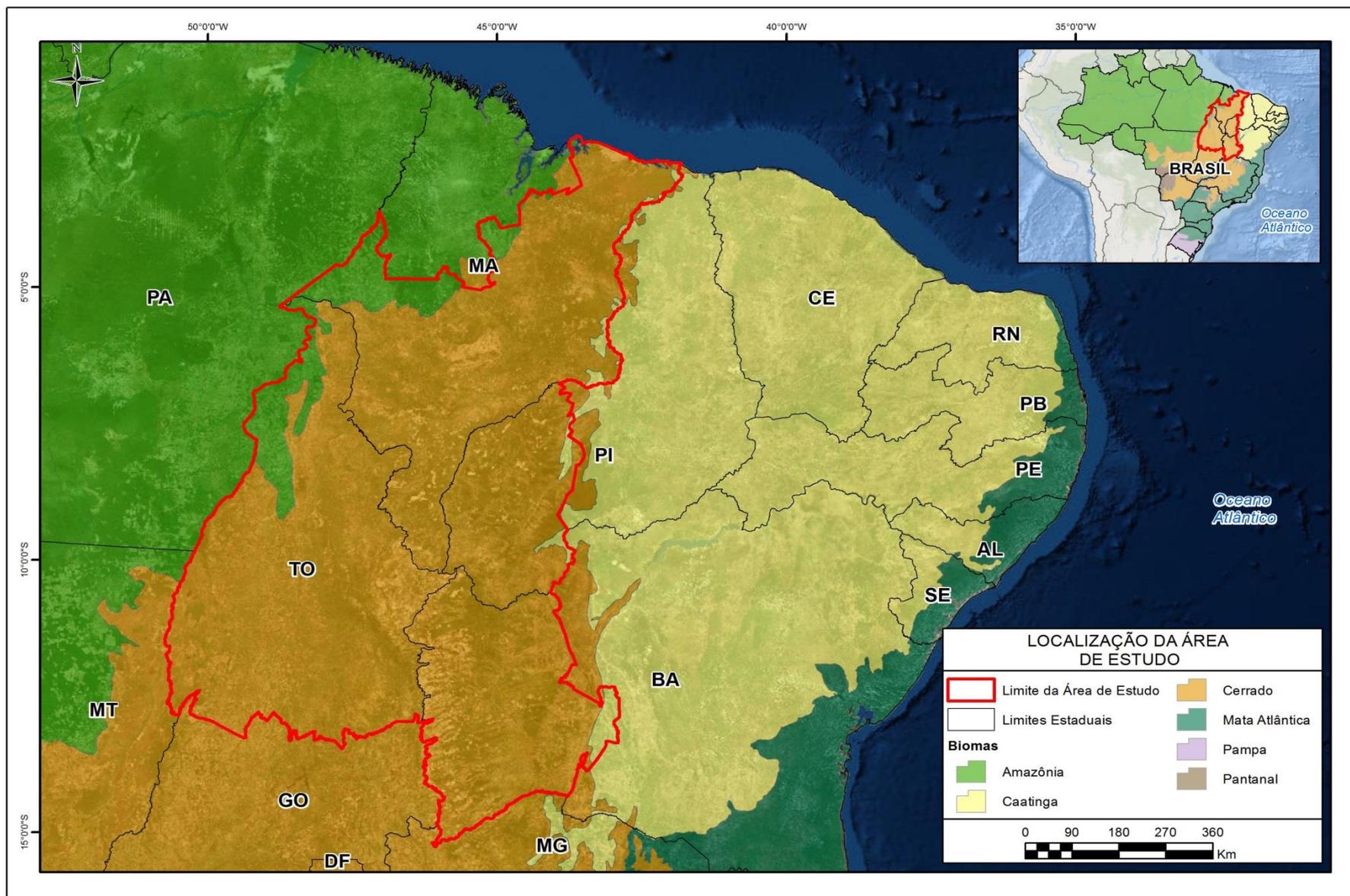
MOTIVAÇÃO:

- Agropecuária – Forte Setor Econômico no Brasil
- Fomento a Economia da Região



Fonte: BNDS

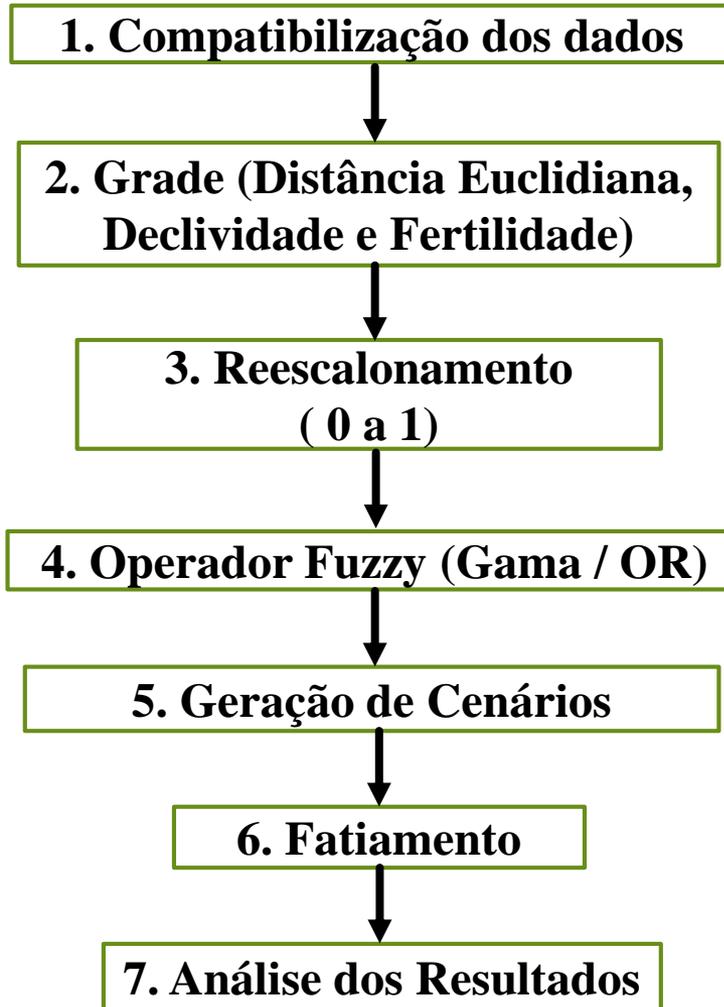
ÁREA DE ESTUDO:



MATOPIBA:

- Área: 73 milhões de Hectares
- Municípios: 337
- População: 5.901.789 (Urbana: 65,31% / Rural: 34,69%)
- PIB: 53 Bilhões
- Clima: Tropical Brasil Central (53%), Tropical Zona Equatorial (44%) e Equatorial (3%)

METODOLOGIA:



DADOS:

Dados	Tipo de dado	Fonte
Assentamentos Rurais	Vetorial	INCRA
Fertilidade do Solo	Vetorial	EMBRAPA
Declividade	Matricial	USGS/SRTM
Uso e cobertura da Terra	Matricial	TERRACCLASS/INPE
Unidades de Conservação e RPPN's	Vetorial	ICMBIO
Rodovias Federais e Estaduais	Vetorial	DNIT
Hidrografia	Vetorial	IBGE
Armazenamento de Grãos	Vetorial	EMBRAPA

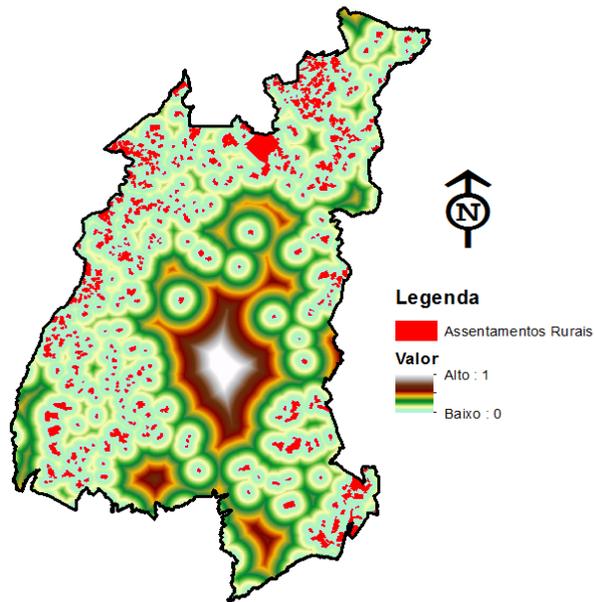
LÓGICA FUZZY:

- Os valores atribuídos as variáveis variam entre 0 ou 1, assim uma pertinência de 0.5 pode ser considerada uma meia verdade, logo 0.9 e 0.1 representam, respectivamente, “quase” verdade e “quase” falso.

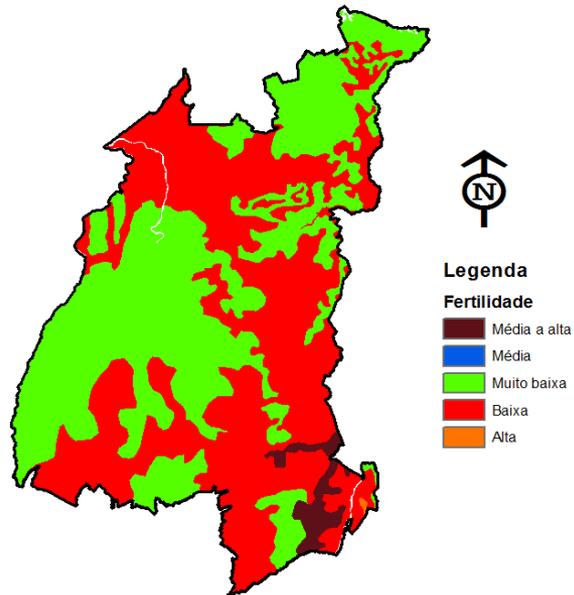
VARIÁVEIS:

Dados	Função	Inversão
Assentamentos Rurais	Linear	-----
Fertilidade do Solo	Pesos - Intraclasse	-----
Declividade	Pesos - Intraclasse	-----
Uso e Cobertura da Terra	Linear	$Y = (-1 * X) + 1$
Unidades de Conservação e RPPN's	Linear	-----
Rodovias Federais e Estaduais	Linear	$Y = (-1 * X) + 1$
Hidrografia	Linear	-----
Armazenamento de Grãos	Linear	$Y = (-1 * X) + 1$

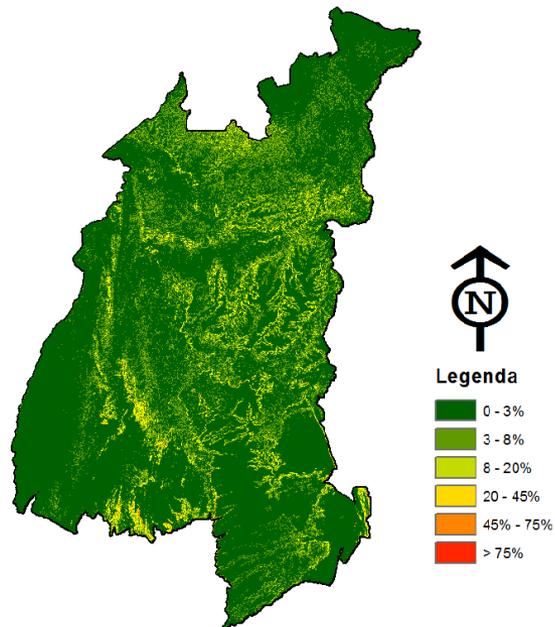
ASSENTAMENTOS RURAIS



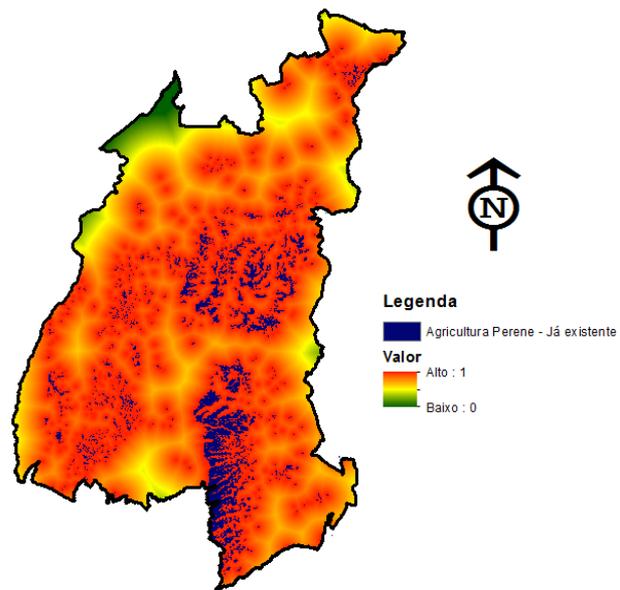
FERTILIDADE DE SOLOS



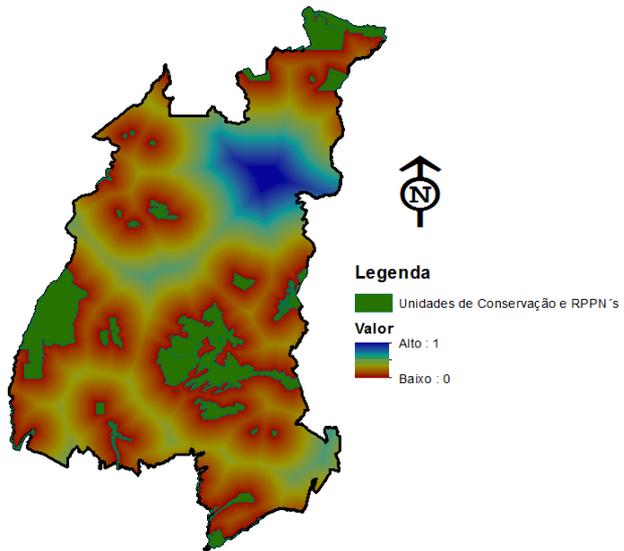
DECLIVIDADE



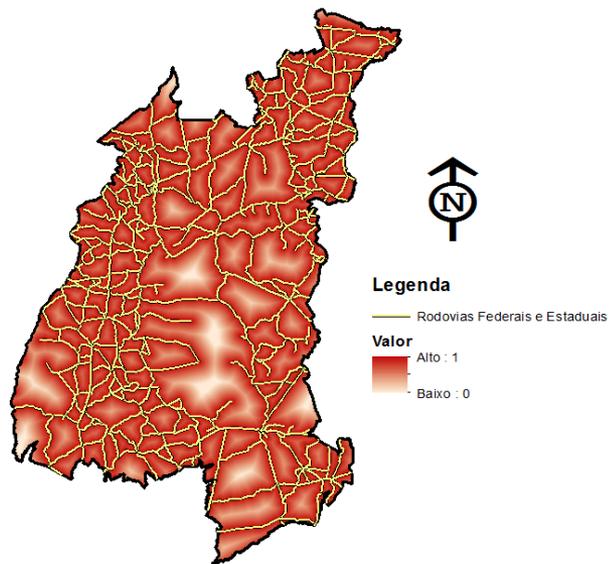
USO E COBERTURA DA TERRA



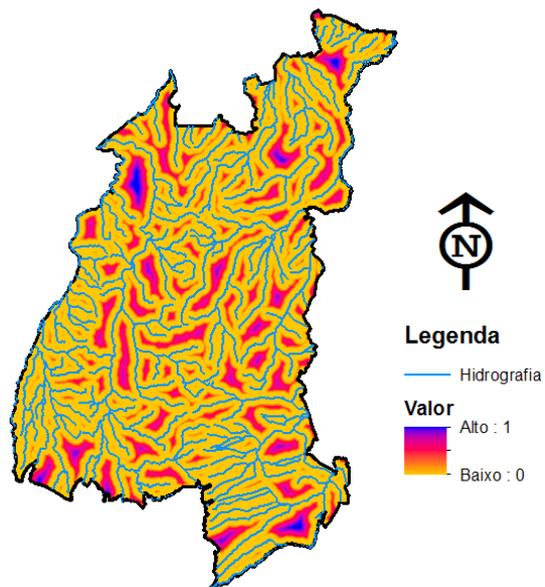
UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E RPPN's



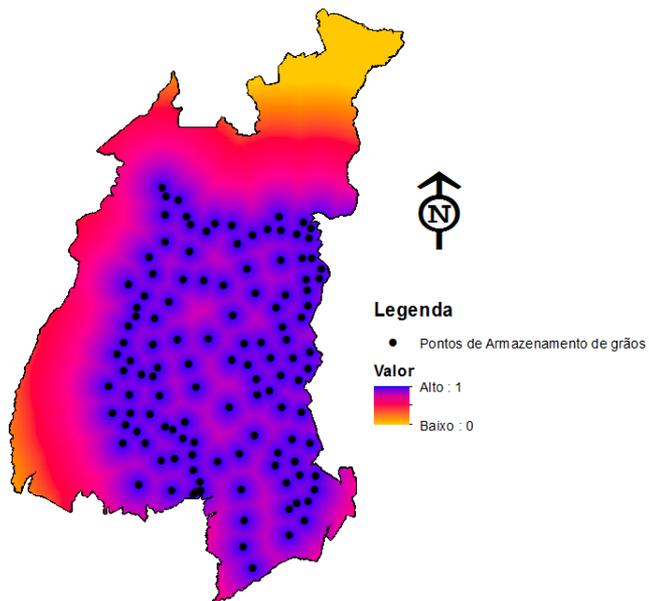
RODOVIAS FEDERAIS E ESTADUAIS



HIDROGRAFIA



ARMAZENAMENTO DE GRÃOS



OPERADORES:

➤ Operador Gama:

$\mu = (\text{soma algébrica Fuzzy})^\gamma \times (\text{produto algébrico Fuzzy})^{1-\gamma}$

$\mu = (V1+V2+V3+\dots)^\gamma \times (V1*V2*V3*\dots)^{1-\gamma}$

Expoente Gama: γ (próximo a 1 (soma) – cenário menos restritivo)

γ (próximo a 0 (produto) – cenário mais restritivo)

➤ Operador OR:

Equivalente ao OR Booleano

Intersecção obtida através do operador MAX

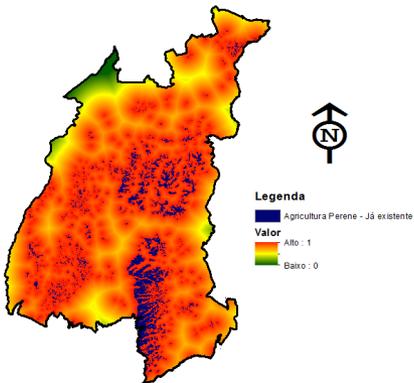
$\mu = \text{MAX} (\mu_a, \mu_b, \mu_c, \dots)$ – Valores de Pertinência para uma determinada localização

Presença de qualquer evidência positiva é favorável

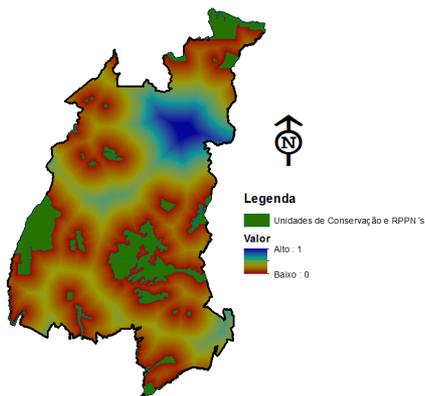
CENÁRIOS FUZZY:

1)

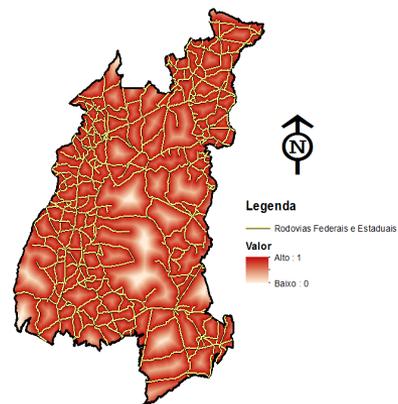
USO E COBERTURA DA TERRA



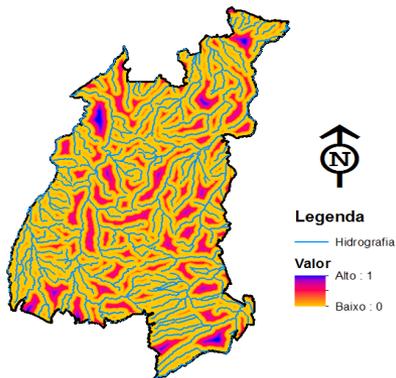
UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E RPPN's



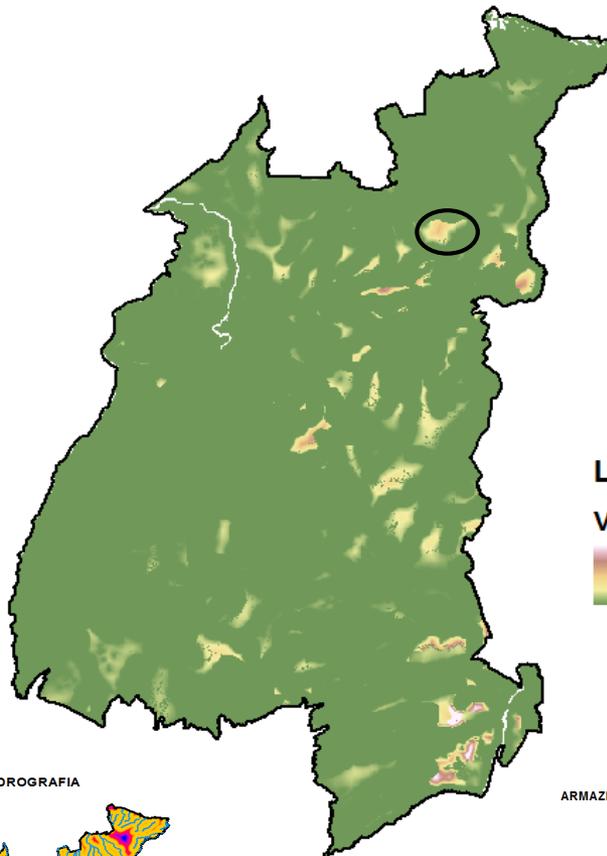
RODOVIAS FEDERAIS E ESTADUAIS



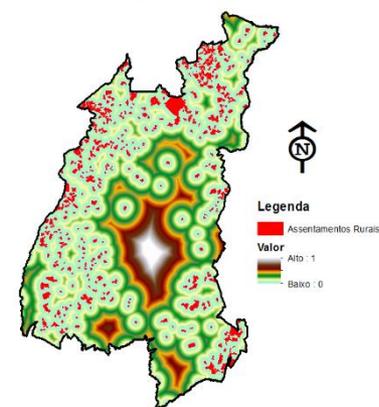
HIDROGRAFIA



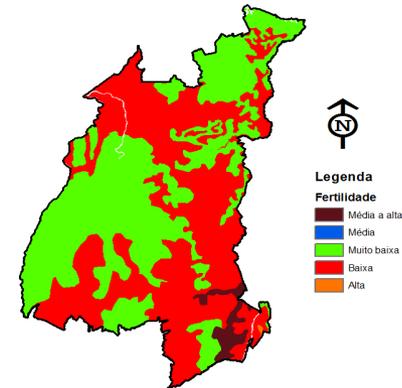
FATIAMENTO - CENÁRIO FUZZY
OPERADOR GAMA - EXPOENTE 0.35



ASSENTAMENTOS RURAIS



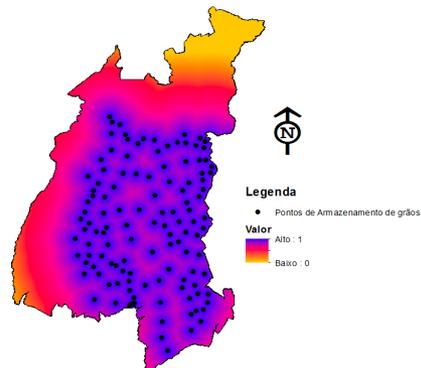
FERTILIDADE DE SOLOS



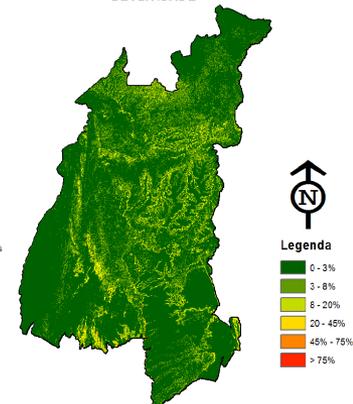
Legenda



ARMAZENAMENTO DE GRÃOS



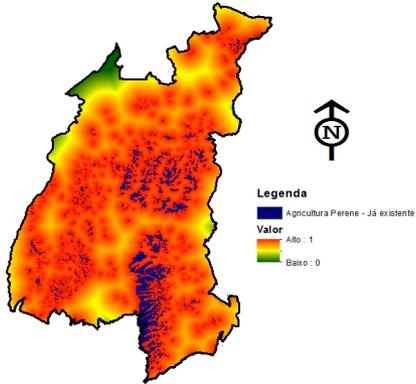
DECLIVIDADE



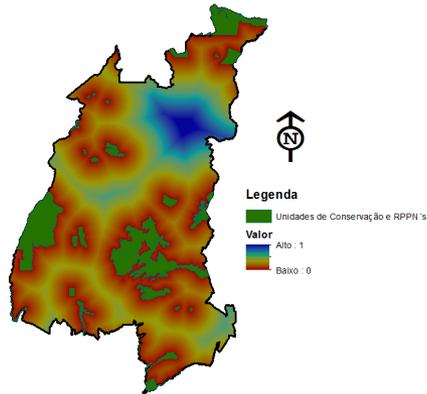
CENÁRIOS FUZZY:

2)

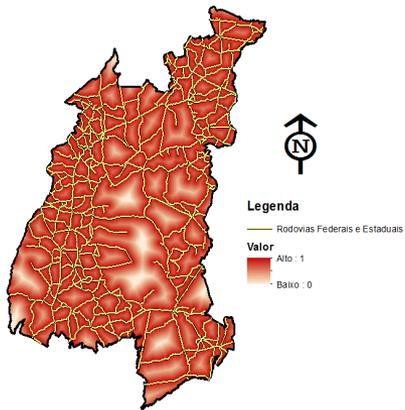
USO E COBERTURA DA TERRA



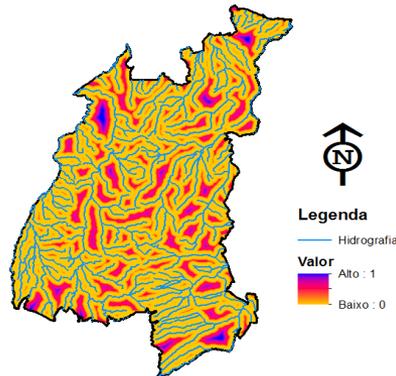
UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E RPPN's



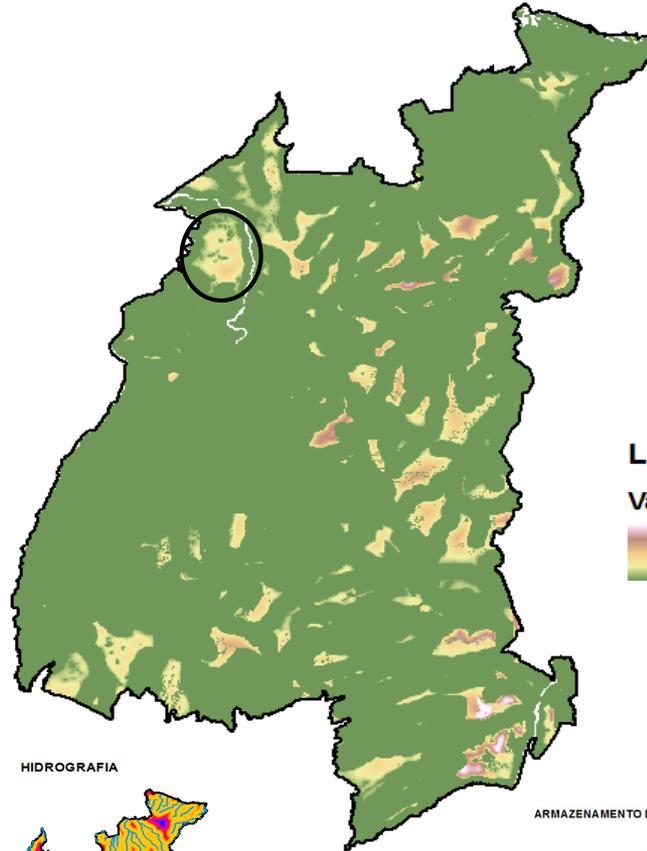
RODOVIAS FEDERAIS E ESTADUAIS



HIDROGRAFIA

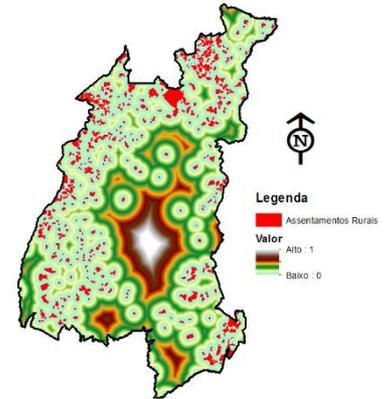


FATIAMENTO - CENÁRIO FUZZY
OPERADOR GAMA - EXPOENTE 0.65

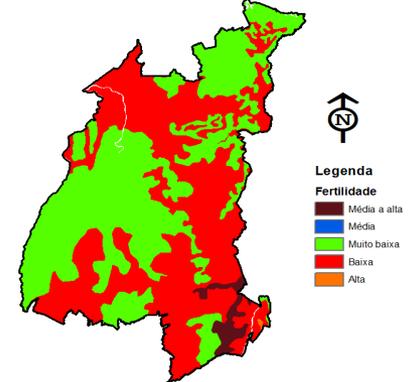


Legenda
Valor
Alto : 1
Baixo : 0

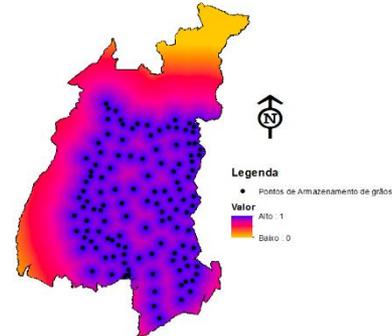
ASSENTAMENTOS RURAIS



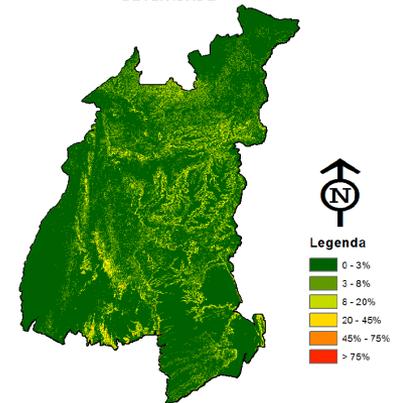
FERTILIDADE DE SOLOS



ARMAZENAMENTO DE GRÃOS



DECLIVIDADE

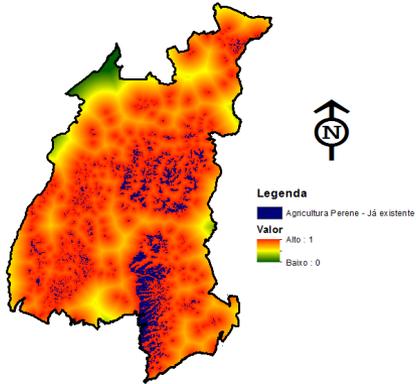


CENÁRIOS FUZZY:

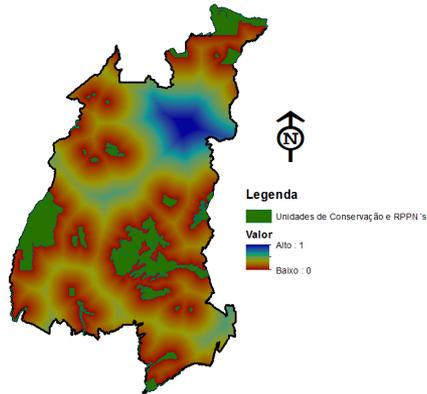
3)

FATIAMENTO - CENÁRIO FUZZY
OPERADOR GAMA - EXPOENTE 0.85

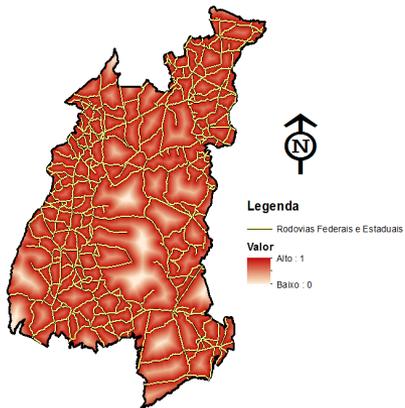
USO E COBERTURA DA TERRA



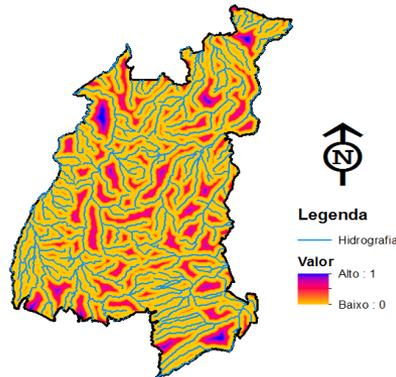
UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E RPPN's



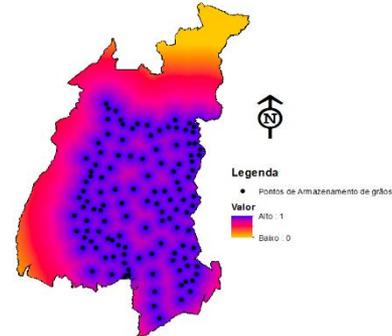
RODOVIAS FEDERAIS E ESTADUAIS



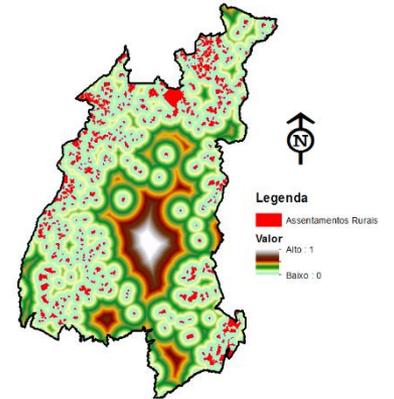
HIDROGRAFIA



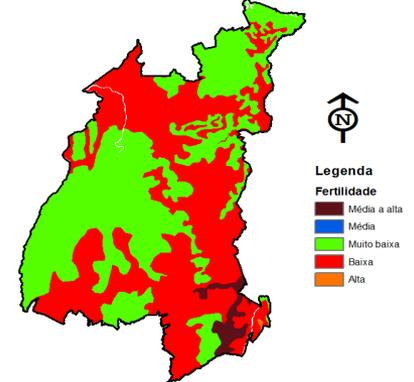
ARMAZENAMENTO DE GRÃOS



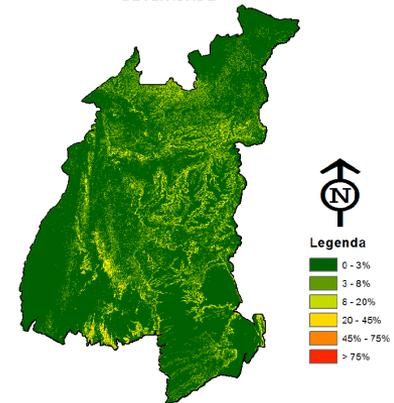
ASSENTAMENTOS RURAIS



FERTILIDADE DE SOLOS

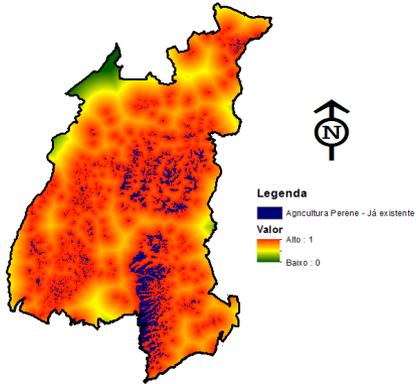


DECLIVIDADE

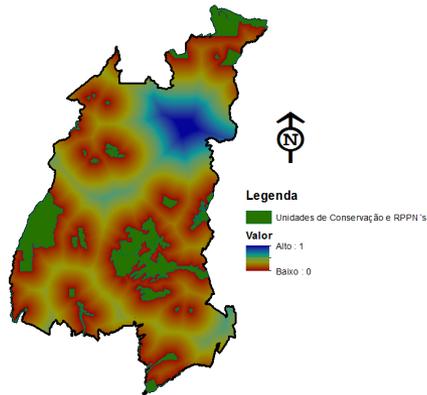


CENÁRIOS FUZZY:

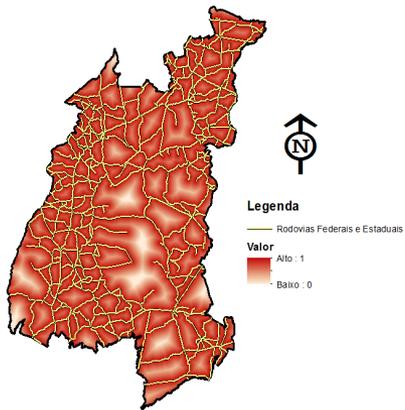
USO E COBERTURA DA TERRA



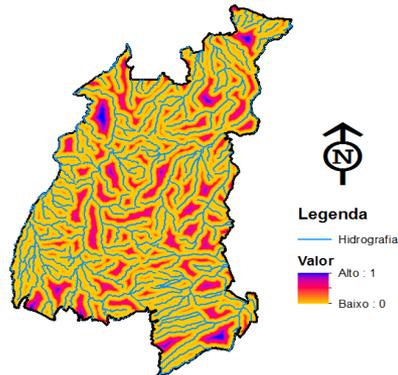
UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E RPPN's



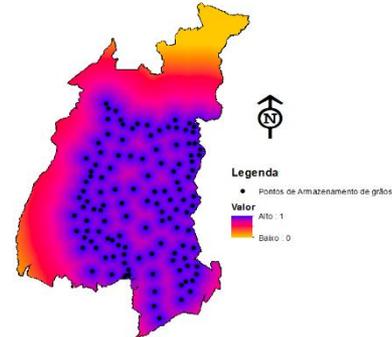
RODOVIAS FEDERAIS E ESTADUAIS



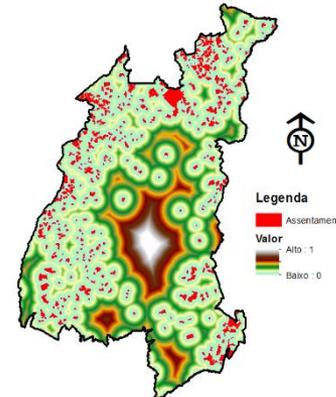
HIDROGRAFIA



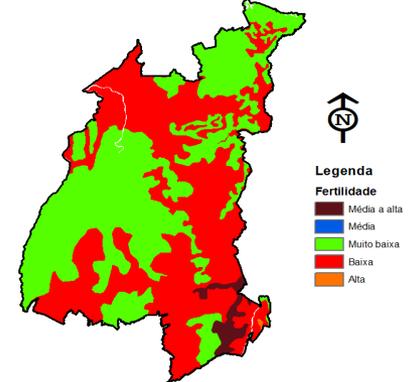
ARMAZENAMENTO DE GRÃOS



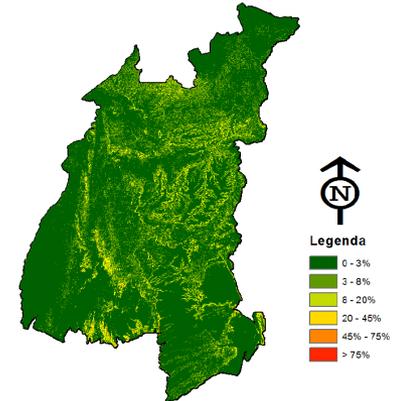
ASSENTAMENTOS RURAIS



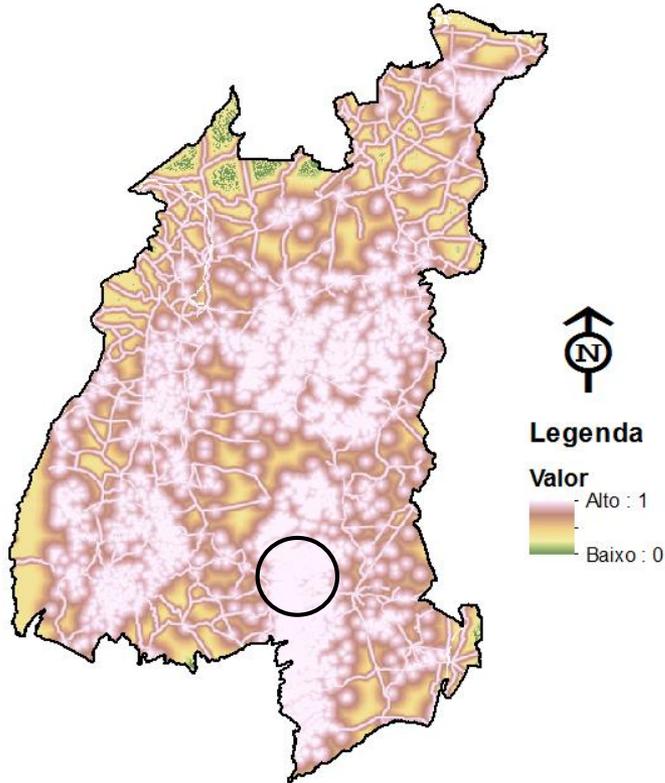
FERTILIDADE DE SOLOS



DECLIVIDADE



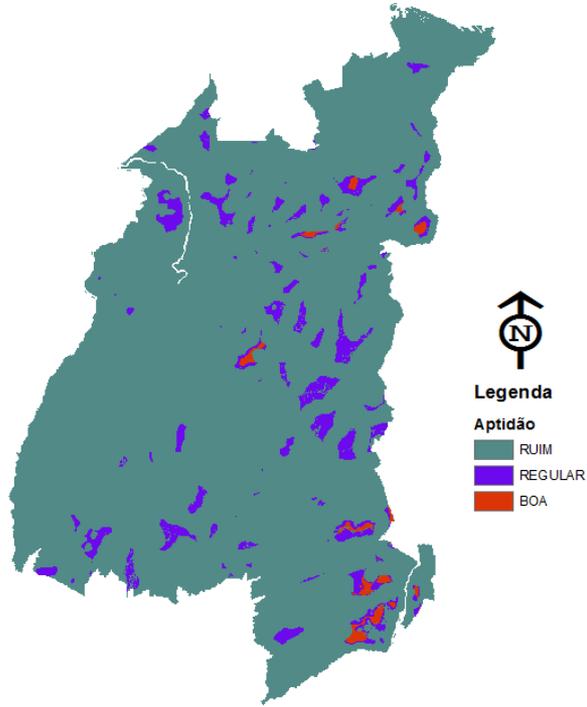
FATIAMENTO - CENÁRIO FUZZY OPERADOR OR



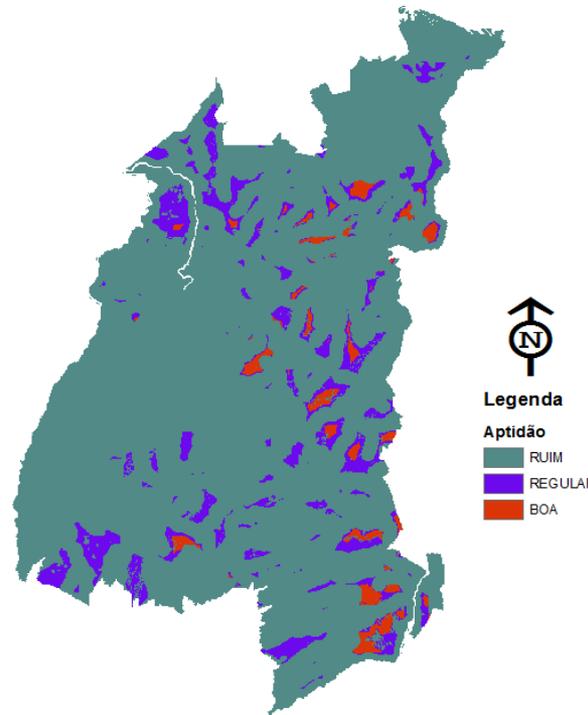
4)

FATIAMENTO:

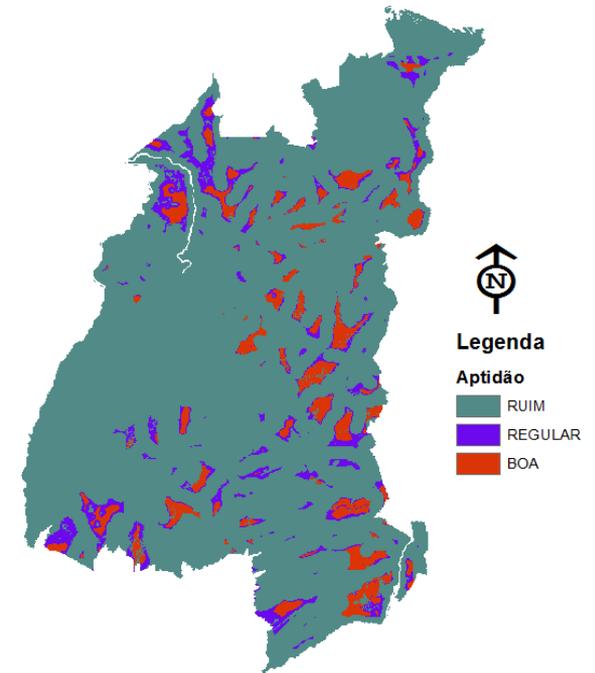
FATIAMENTO - CENÁRIO FUZZY
OPERADOR GAMA - EXPOENTE 0.35



FATIAMENTO - CENÁRIO FUZZY
OPERADOR GAMA - EXPOENTE 0.65

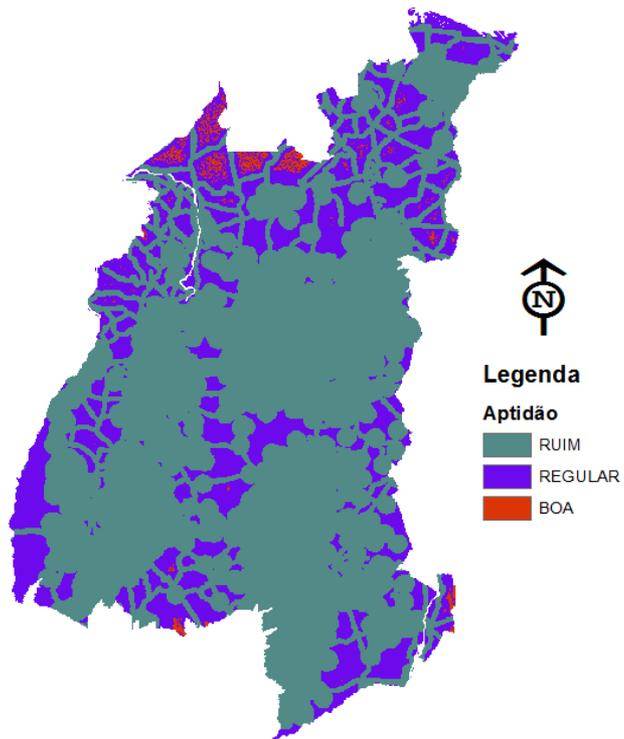


FATIAMENTO - CENÁRIO FUZZY
OPERADOR GAMA - EXPOENTE 0.85



Gama - Expoente 0.35		Gama - Expoente 0.65		Gama - Expoente 0.85	
Classe	Área	Classe	Área	Classe	Área
Ruim	1.397.277.500m ²	Ruim	1.332.348.000m ²	Ruim	1.306.079.000m ²
Regular	83.892.500m ²	Regular	127.040.000m ²	Regular	92.602.000m ²
Boa	11.777.500m ²	Boa	33.559.000m ²	Boa	94.266.500m ²

FATIAMENTO - CENÁRIO FUZZY
OPERADOR OR



Legenda

Aptidão

	RUIM
	REGULAR
	BOA

OR	Área
Classe	
Ruim	1.103.417.000m ²
Regular	372.838.000m ²
Boa	16.692.000m ²

CONCLUSÃO:

- A avaliação do potencial agrícola foi negativamente influenciada pela hidrografia e fertilidade dos solos, pois a função do tipo Linear utilizada restringiu o cenário Fuzzy
- O Operador Gama permitiu gerar cenários intermediários entre a soma algébrica e o produto algébrico Fuzzy
- O Operador Gama permitiu gerar cenários mais coerentes comparados com os operadores OR
- Necessidade de Validação e Cruzamento dos dados

MUITO OBRIGADO!