

DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE ÁREAS DE VEGETAÇÃO SECUNDÁRIA NO ESTADO DO PARÁ

MARIANE SOUZA REIS
ANÁLISE ESPACIAL DE DADOS GEOGRÁFICOS
PROFESSORES: DR. EDUARDO G. CAMARGO E
DR. ANTÔNIO MIGUEL VIEIRA MONTEIRO

19 DE DEZEMBRO DE 2017



Roteiro de apresentação

- Motivação;
- Área de estudo;
- Definições;
- Metodologia;
- Resultados e discussões;
- Conclusões.

Motivação



Motivação

- Transições que resultam em áreas de vegetação secundária:
 - diferentes dinâmicas e taxas de absorção de carbono;
 - papel importante para estudos de mudanças climáticas e biodiversidade;
 - melhorar o entendimento do manejo da terra.



Objetivo

Avaliar a distribuição espacial das transições de classes que levam a áreas de vegetação secundária no estado do Pará e possíveis fatores determinantes associados a essa distribuição.

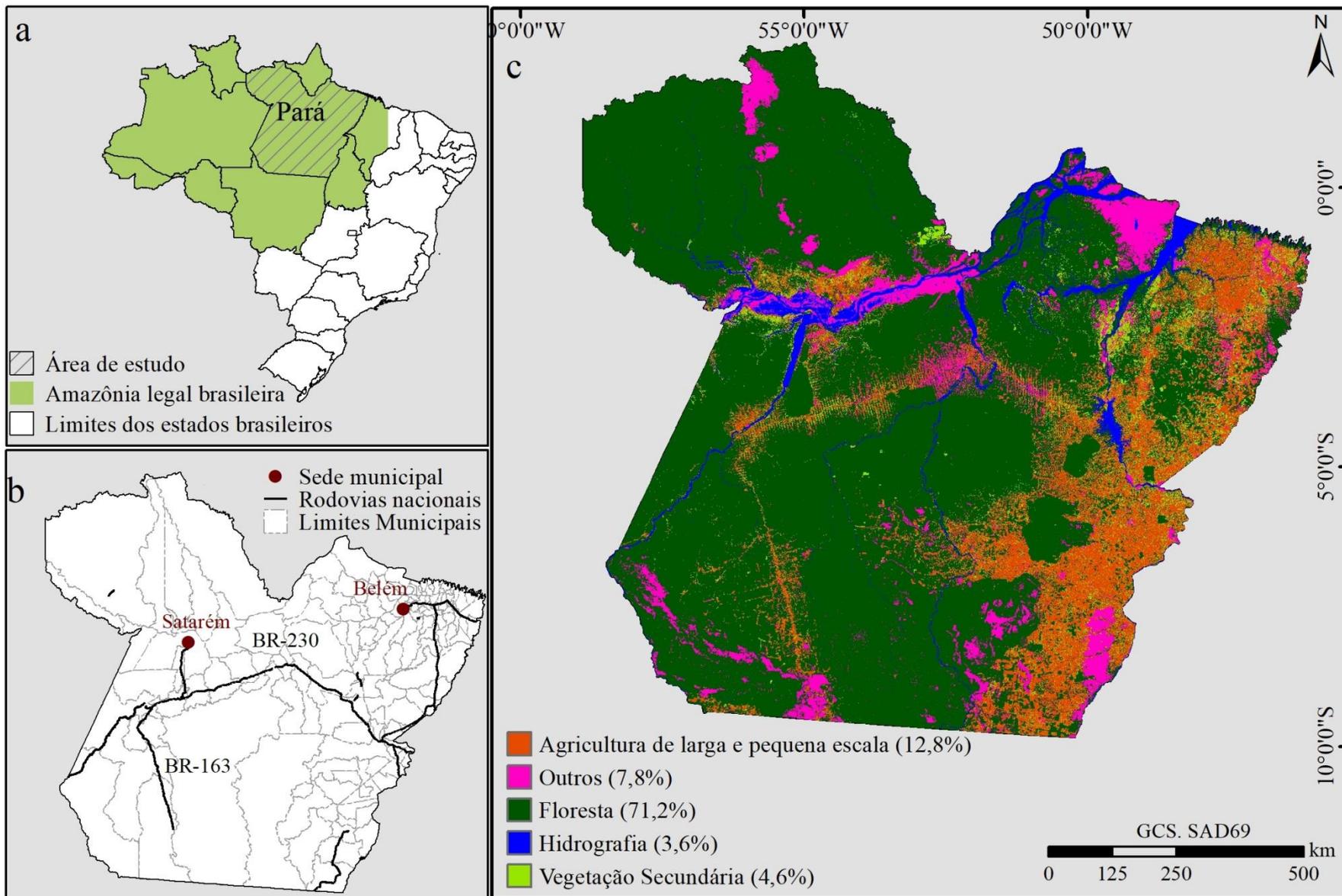
Como?

Distribuição espacial das transições que levam a áreas de vegetação secundária no estado do Pará = análise de Índices de Moran Globais e Diagramas de Espalhamento de Moran.

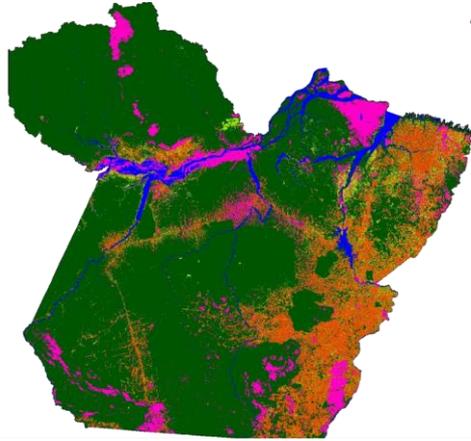
Fatores determinantes associados a essa distribuição = modelos de regressão.

Vegetação secundária: áreas de fisionomia arbustiva ou florestal presentes após a completa remoção da cobertura florestal original.

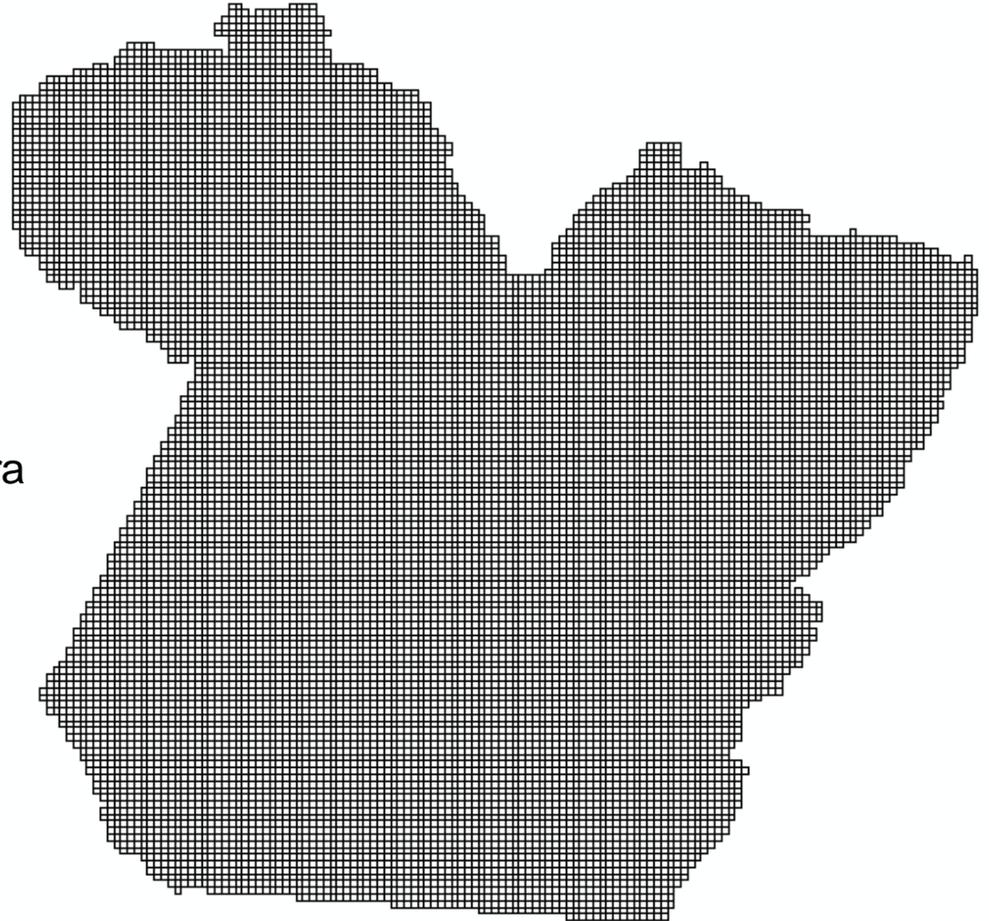
Área de estudo



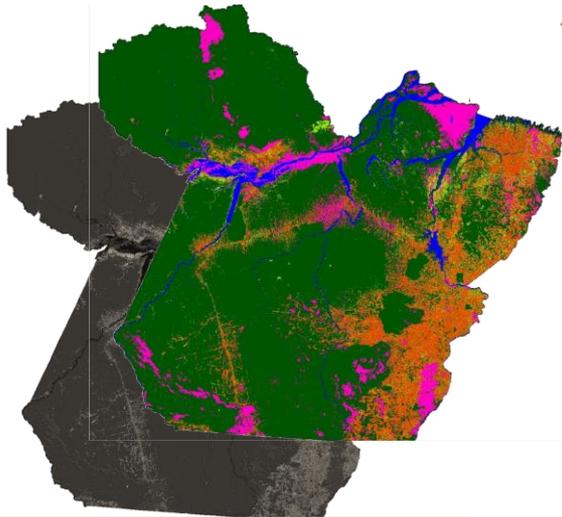
Espaço celular: 10x10 km



Cobertura (2004 e 2008)



% de cobertura

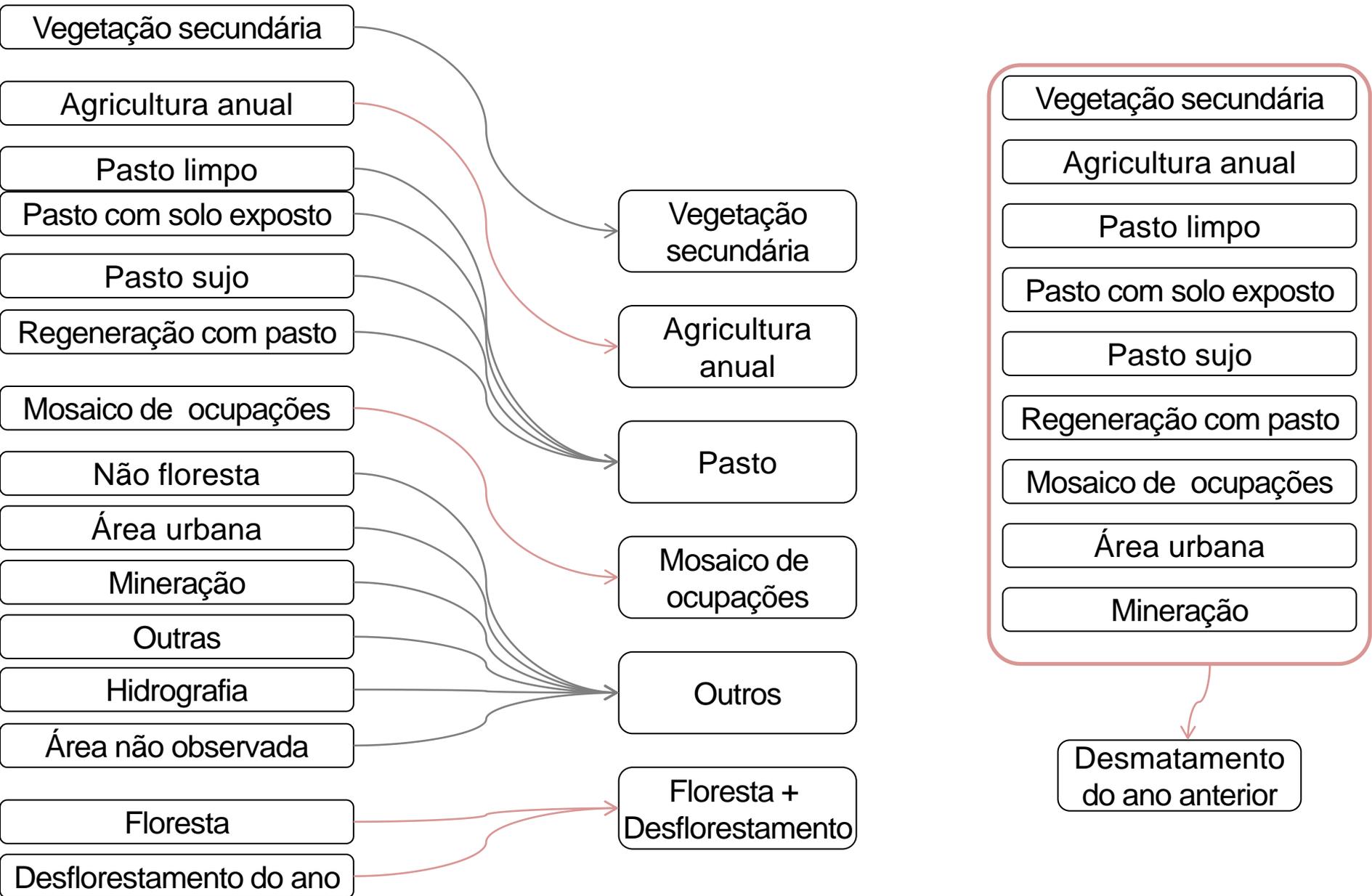


Transições (2004-2008)

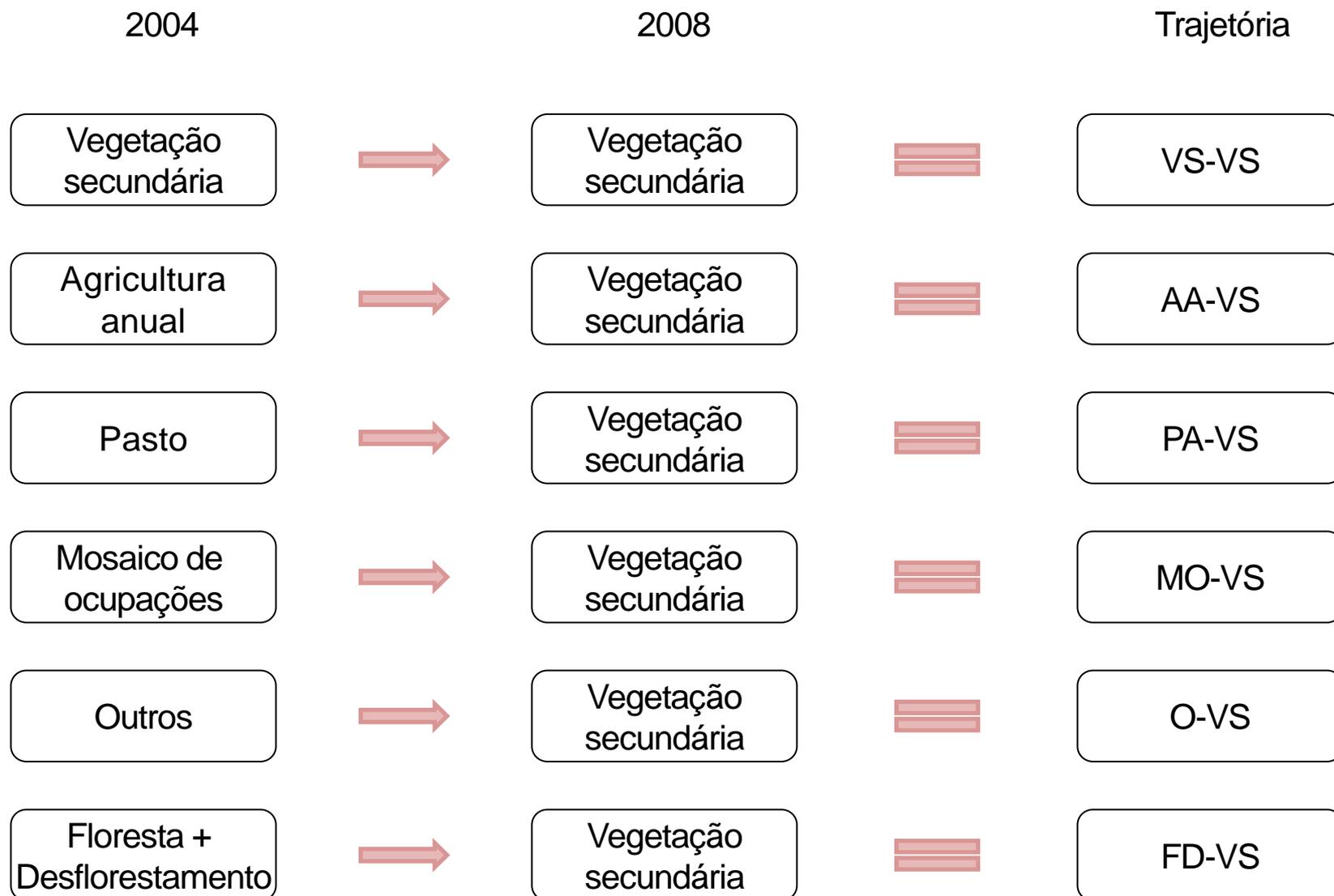


TerraClass

Classes e trajetórias consideradas



Classes e trajetórias consideradas



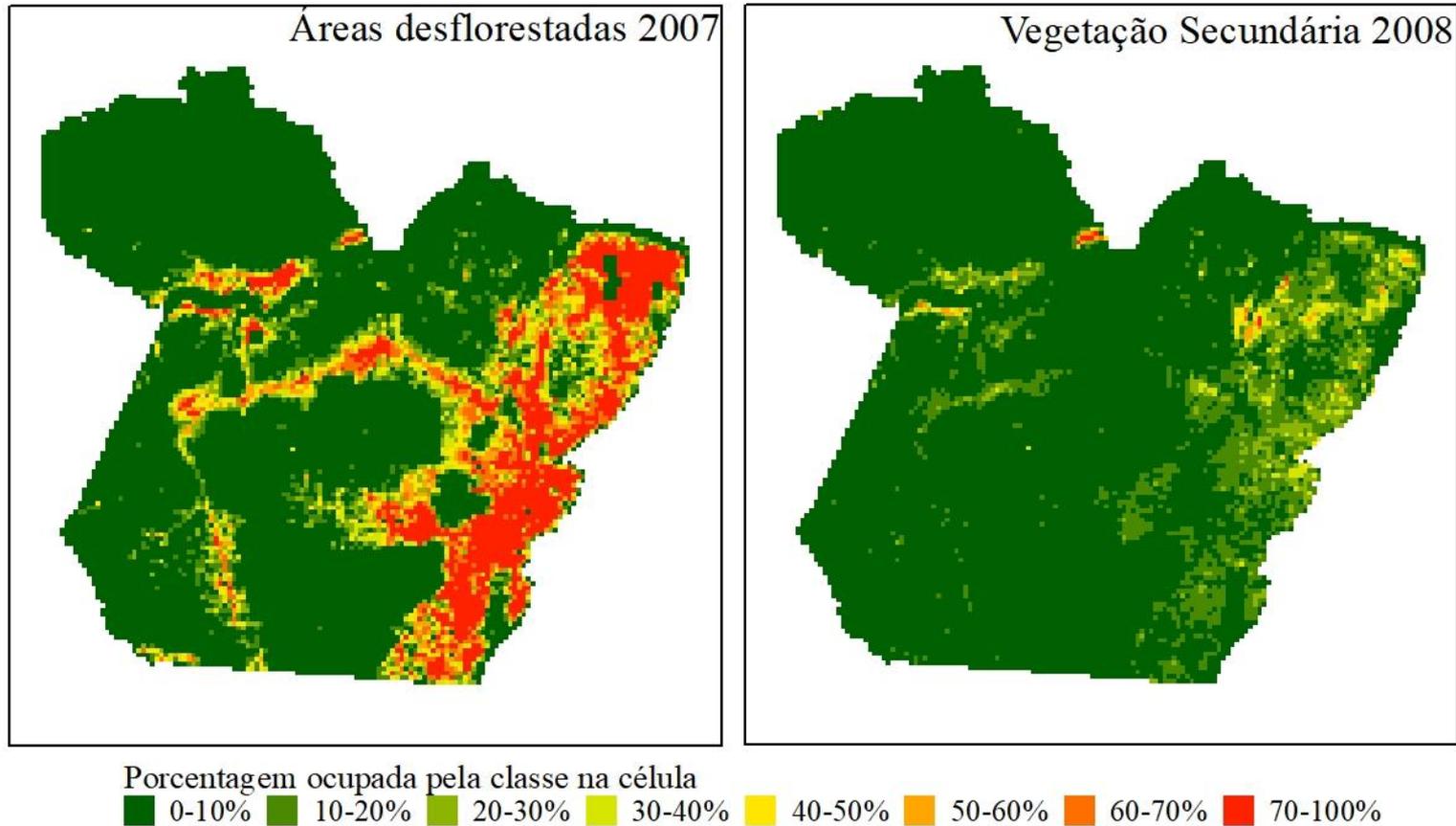
Análise de dependência e padrões espaciais

Avaliação de Índice Global de Moran e Diagramas de espalhamento de Moran.

Classe/Trajectoria	Índice	p-valor
Áreas desflorestadas 2007	0,85	0,001
Vegetação secundária 2008	0,75	0,001
VS-VS	0,70	0,001
PA-VS	0,67	0,001
O-VS	0,60	0,001
FD-VS	0,44	0,001
MO-VS	0,55	0,001
AA-VS	0,13	0,001

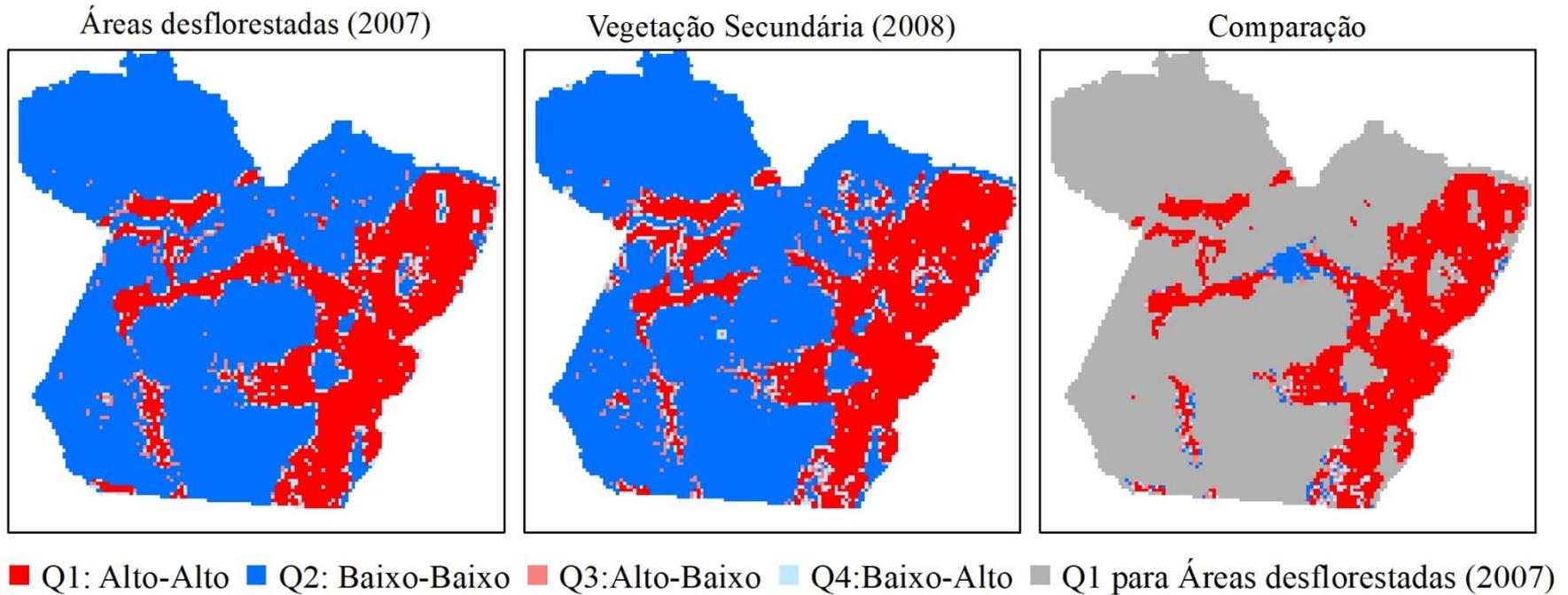
Valores de Índice Global de Moran para classes de cobertura e trajetórias analisadas e p-valores de teste de pseudo-significância realizado com 999 permutações aleatórias (hipótese alternativa de que o valor analisado é maior que valores aleatórios).

Análise de dependência e padrões espaciais



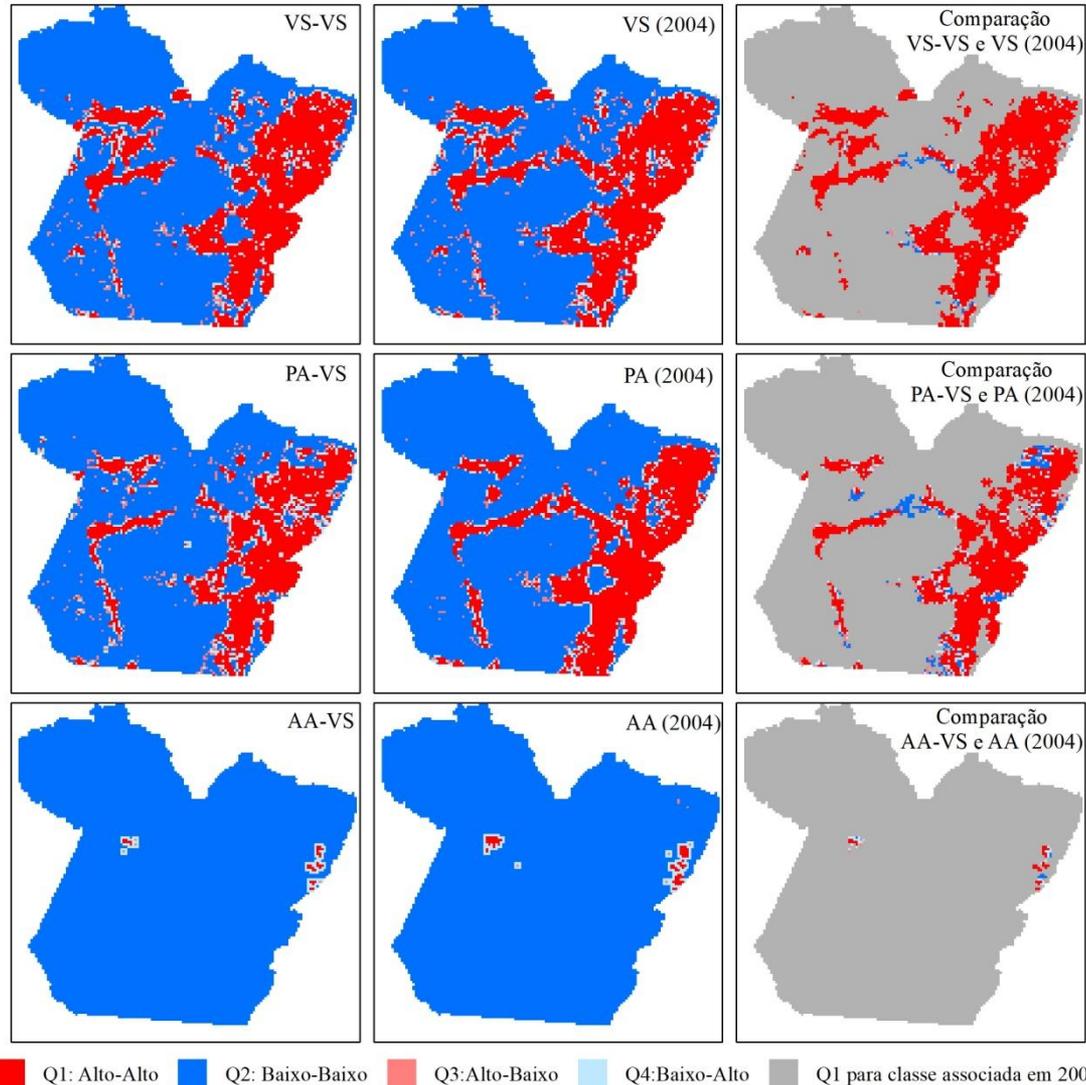
Porcentagem ocupada por áreas desflorestadas em 2007 e por Vegetação Secundária em 2008 no estado do Pará. Espaço celular de 10 por 10 km².

Análise de dependência e padrões espaciais



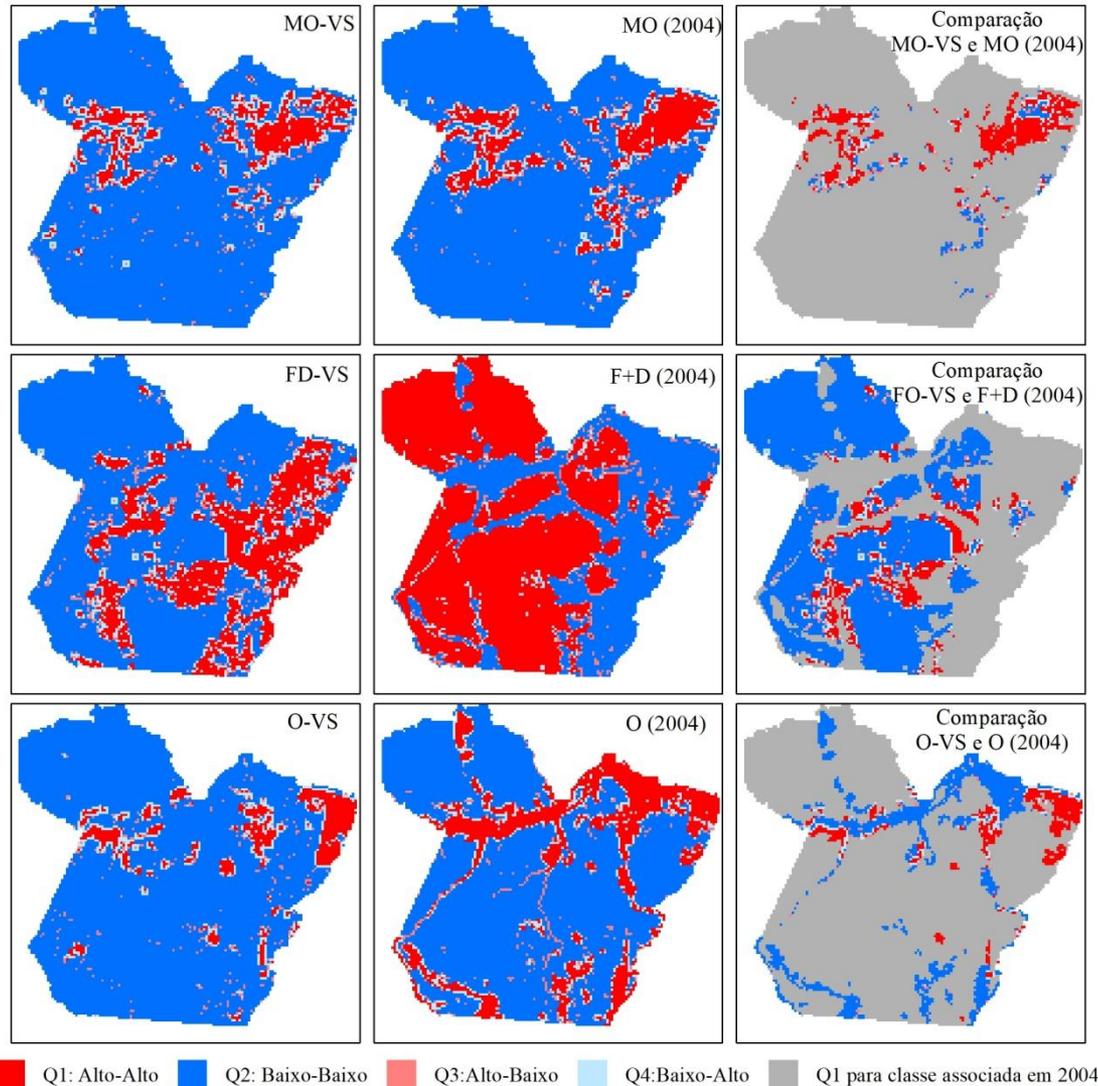
Mapas de espalhamento de Moran para porcentagem de Áreas desmatadas em 2007 e de Vegetação Secundária em 2008 no estado do Pará.

Análise de dependência e padrões espaciais



Mapas de espalhamento de Moran.

Análise de dependência e padrões espaciais



Mapas de espalhamento de Moran.

**Quais os fatores determinantes associados às trajetórias que levam ou não à classes de Vegetação Secundária?
E a classes agrícolas?
Os relacionamentos são os mesmos?**



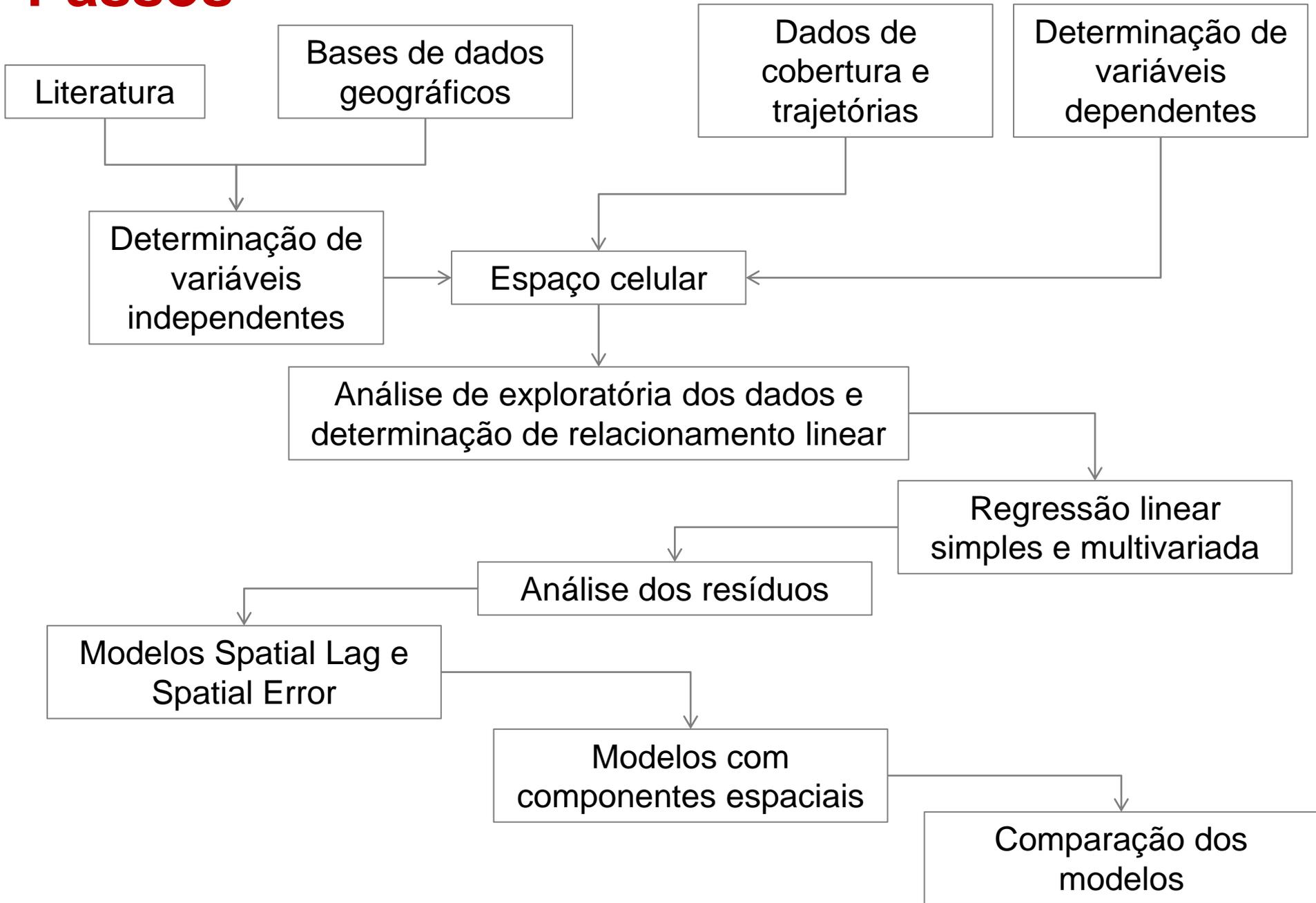
3 Variáveis dependentes consideradas:

VS2008 : Vegetação Secundária em 2008;

MO-VS: Transição de Mosaico de Ocupações (2004) para Vegetação Secundária (2008);

AG2008: Áreas ocupadas por Mosaico de Ocupações, Agricultura Anual ou Pastos em 2008.

Passos



Modelos

Regressão linear multivariada

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{i1} + \beta_2 X_{i2} + \dots + \beta_p X_{ip} + \varepsilon_i$$

Y_i = valor da variável resposta na i -ésima observação

β_0, \dots, β_p = parâmetros

X_{i1}, \dots, X_{ip} = valores das variáveis preditoras na i -ésima observação

ξ_i = termo de erro aleatório

Spatial lag

$$Y = \rho WY + X\beta + \xi$$

ρ = *coeficiente espacial autoregressivo* -
medida de correlação espacial

W = matriz de proximidade espacial

WY expressa a dependência espacial em Y

Spatial Error

$$Y = X\beta + \varepsilon$$

$$\varepsilon = \rho W \varepsilon + \xi$$

$W\varepsilon$ = *erro com efeitos espaciais*

ξ = componente do erro com
variância constante e não
correlacionada.

Conjunto inicial de variáveis independentes com 25 variáveis:

- Relacionadas à conectividade. Ex: distância a rodovias, distância a portos...
- Relacionadas à atração econômica e agrária. Ex: ocorrências minerais, valor de produção, porcentagem de estabelecimentos financiados...
- Demográficas. Ex: população, razão de sexos...
- Ambientais. Ex: fertilidade, precipitação, declividade...

Análise Exploratória

Variável	Transformação	Coeficiente de Correlação		
		VS2008	MO-VS	AG2008
População (Pop)	log 10	0,68	0,46	0,71
Distância a localidades (Dloc)	log10	-0,51	-0,41	-0,52
Distância a polos de extração de madeira (DpExtM)	log10	-0,48	-0,31	-0,49
Distância a rodovias (Drod)	log10	-0,45	-0,29	-0,50
Distância a portos (Dportos)	log10	-0,44	-0,40	-0,44
Produção animal de Grande Porte (ProdAnimal)	log 10	0,45	0,25	0,50
Produção vegetal permanente (ProdVPerm)	log 10	0,39	0,32	0,41
Área ocupada por assentamento rural (AssR)	nenhuma 10	0,26	0,13	0,30
Área ocupada por TI e UC de Proteção Integral (IndUCPI)	nenhuma	-0,35	-0,16	-0,32
Altitude, dados SRTM (SRTM)	nenhuma	-0,30	-0,38	-0,26

Subconjunto de variáveis independentes selecionadas:
correlação entre elas $<0,8$ e com as variáveis dependentes $>0,3$.

Modelos de regressão linear simples e multivariados

Variável	VS2008	MO-VS	D2008
Pop	0,46	0,21	0,50
Dloc	0,26	0,17	0,26
DpExtM	0,23	0,10	0,25
Drod	0,20	0,08	0,24
Dportos	0,19	0,16	0,20
ProdAnimal	0,20	0,06	0,24
ProdVPerm	0,15	0,11	0,16
AssR	0,07	0,04	0,08
IndUCPI	0,22	0,05	0,23
SRTM	0,09	0,15	0,07
Modelos multivariados	0,54	0,28	0,61
Índice de Moran dos resíduos	0,55	0,48	0,60

Valores de R^2 para regressões lineares simples, sem componente espacial

Modelos Spatial lag e Spatial error

Multiplicadores de Lagrange apresentaram resultados significativos para os dois modelos. Resultados do modelo Spatial lag:

VS2008	MO-VS	AG2008
=	=	=
0,80*W_VS2008	0,76*W_MO-VS	0,82*W_AG2008
+0,10*Pop	+0,04*Pop	+0,11*Pop
+0,33*Dportos	+0,05*Dportos	+0,39*Dportos
+0,05*ProdAnimal	-0,05*ProdAnimal	+0,06*ProdAnimal
+ 0,05*ProdVPerm	+ 0,04*ProdVPerm	+ 0,05*ProdVPerm
-0,08*IndUCPI	+0,06*IndUCPI	-0,08*IndUCPI
-2,20	<u>+0,05*DpExtM</u>	<u>+0,10*DpExtM</u>
	<u>-0,09*Dloc</u>	<u>-0,39*Drod</u>
	<u>+0,07*AssR</u>	-2,65
	-1,16	
$R^2 = 0,79$	$R^2 = 0,59$	$R^2 = 0,85$
AIC=32586	AIC=23393	AIC=31462

Conclusões

- Na escala e data analisadas, áreas de Vegetação Secundária ocorrem concomitantemente a áreas de Pastos e Agricultura Anual;
- Áreas de Mosaicos de Ocupações e Outros Usos apresentam menor tendência de agrupamento de áreas de Vegetação Secundária;
- Fatores determinantes que explicam desmatamento e Vegetação Secundária são similares .
- Áreas protegidas e produção animal apresentam comportamento inverso para trajetórias MO-VS.

GRATA PELA ATENÇÃO

MARIANE SOUZA REIS
REIS@DPI.INPE.BR

DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE ÁREAS DE VEGETAÇÃO SECUNDÁRIA NO ESTADO DO PARÁ

