COMPLEXIDADE DOS PADRÕES ESPACIAIS E ESPECTRAIS DE FITOFISIONOMIAS DE CERRADO NO ESTADO DE SÃO PAULO

SÉRGIO H.V.L. DE MATTOS¹
JOSÉ ROBERTO C. PIQUEIRA²
LUIZ EDUARDO VICENTE³
ARCHIMEDES PEREZ-FILHO¹

¹DEPTO. GEOGRAFIA – INSTITUTO DE GEOCIÈNCIAS – UNIVERSIDADE DE CAMPINAS (UNICAMP) ²DEPTO. TELECOM. E CONTROLE – ESCOLA POLITÉCNICA – UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (USP) ³EMBRAPA MONITORAMENTO POR SATÉLITE

SERGIOHM@IGE.UNICAMP.BR/PIQUEIRA@LAC.USP.BR IV Workshop - INCT-SC (majo de 2012)















- área de ocorrência natural de aproximadamente 2 milhões de km²
- equivalente a cerca de 25% do território brasileiro



Figura 1: Distribuição do Cerrado no Brasil (em cinza) (modificado de RIBEIRO & WALTER, 2008).

- mosaico de fitofisionomias
- diferenciadas pelos seus padrões espaciais ->
- -> gradiente desde formação campestre (aberta) até florestal

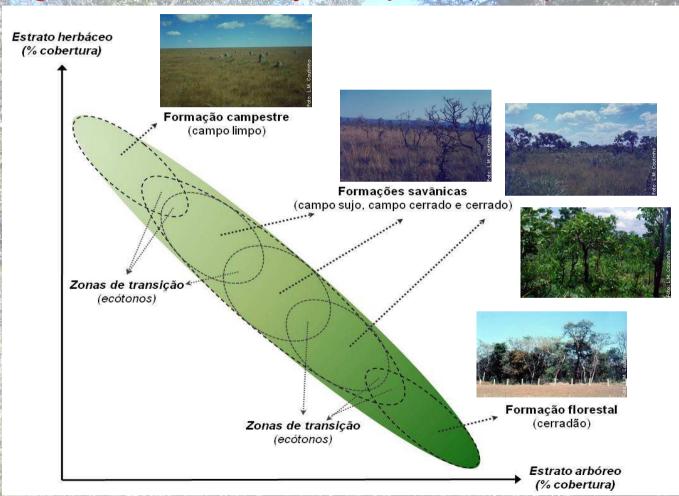


Figura 2: Distribuição das fitofisionomias de Cerrado e zonas de transição de acordo com gradientes de cobertura vegetal. (Fotos: L.M.Coutinho)

- distinção das fisionomias em campo: porte, espaçamento e densidade de cobertura do estrato superior (árboreo) são alguns dos indicadores
- diferenciação das fisionomias muitas vezes não é fácil de ser feita

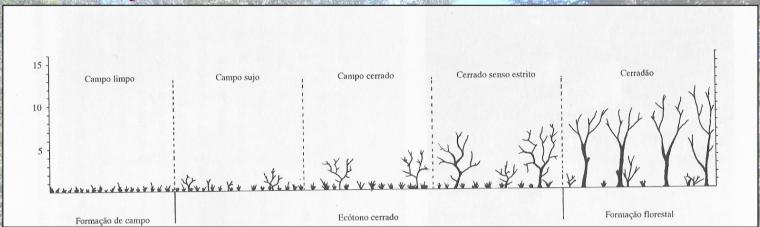


Figura 3: Esquema elaborado por Coutinho (1982) para representar as diferentes fisionomias do Cerrado (Extraído de: Conti & Furlan, 2003).

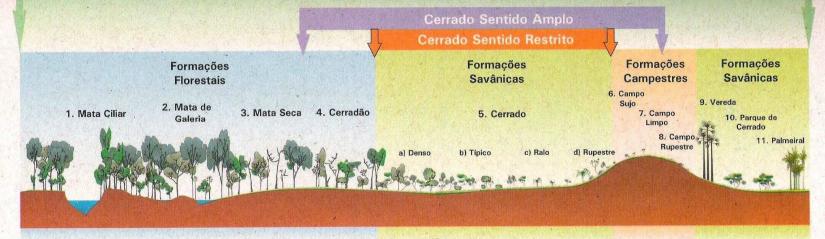


Figura 4: Esquema elaborado por Walter & Ribeiro (2008) para representar as diferentes fisionomias do Cerrado.

- distinção das fisionomias em imagens de sensoriamento remoto: textura, (rugosidade) tonalidade e telhado (análise textural) e resposta espectral (análise espectral)
- diferenciação das fisionomias muitas vezes não é fácil de ser feita (especialmente em classificações não-supervisionadas)



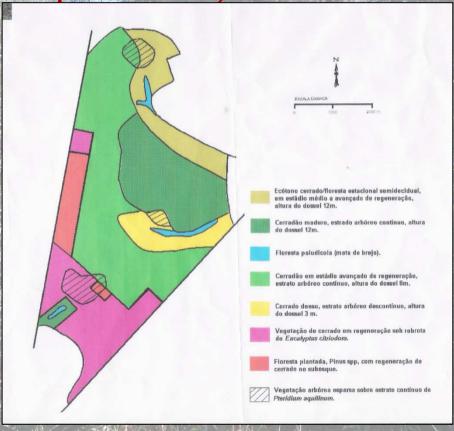
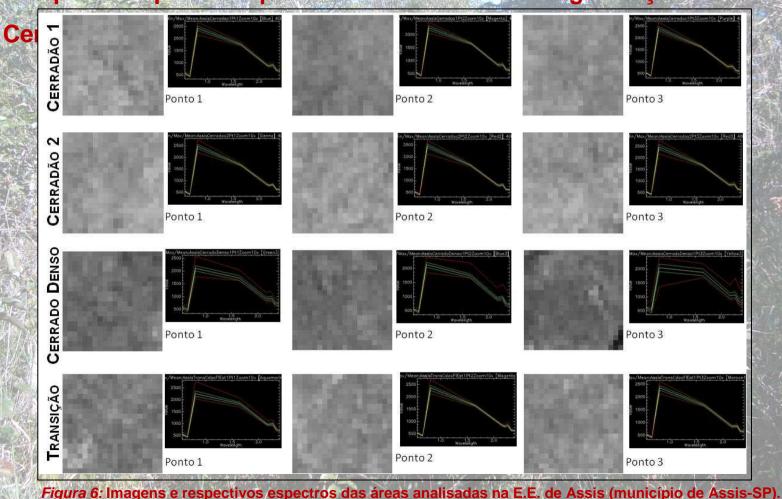
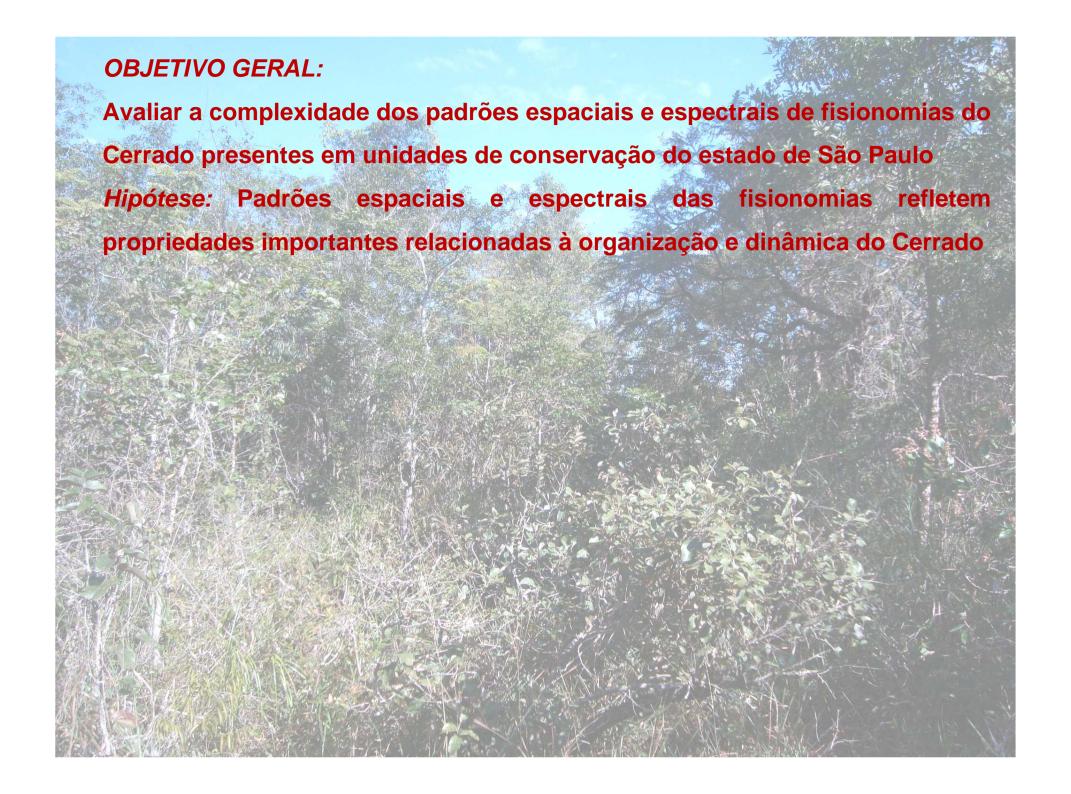


Figura 5: Imagem do sensor ASTER (esquerda) e mapa das fisionomias de Cerrado da E.E. de Assis.

- como diferenciar padrões espaciais (texturais) e espectrais das fisionomias nas imagens?
- quais fisionomias possuem padrões de maior complexidade?
- o que tais padrões podem revelar sobre a organização e dinâmica do







OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1) Verificar quais fisionomias apresentam padrões mais complexos.

Hipótese: Fisionomias pertencentes a formações savânicas (intermediárias) possuem padrões texturais e espectrais de maior complexidade, pois nas imagens orbitais apresentam alta rugosidade e variação elevada na resposta espectral.

2) Identificar e diferenciar as fisionomias de Cerrado a partir de medidas de dimensão fractal e de complexidade aplicadas às análises textural e espectral de imagens do sensor Aster.

Hipótese: Medidas usadas são capazes de distinguir padrões texturais e espectrais das diferentes fisionomias, permitindo a definição de intervalos de valores específicos para cada fisionomia.

3) Avaliar se as medidas de dimensão fractal e de complexidade podem ser aplicadas a diferentes escalas sem que haja diferenças significativas nos valores obtidos por cada fisionomia.

Hipótese: Para uma dada fisionomia, os valores de cada medida não se alteram significativamente dentro de uma amplitude restrita de escalas.



GEOMETRIA FRACTAL:

- -geometria apropriada para tratar de padrões irregulares da natureza, como é o caso da paisagem e seus elementos
- -objetos não-regulares possuem dimensão fractonária → dimensão fractal
- -objetos/figuras fractais apresentam formas que se repetem em diferentes escalas → auto-similiaridade
- -fractais naturais apresentam auto-similaridade estatística → não há diferenças estatísticas significativas nos valores de dimensão fractal nas diferentes escalas
- -auto-similaridade revela invariância escalar dos padrões
- -no estudo da paisagem, dimensão fractal tem sido usada como medida para avaliar a heterogeneidade e a complexidade dos seus padrões espaciais e

ENTROPIA INFORMACIONAL:

- -conceito ligado à quantidade de informação de um sistema
- -medidas baseadas na entropia informacional são usadas para quantificar a heterogeneidade/complexidade da paisagem
- -há três categorias de medidas, refletindo diferentes interpretações de complexidade

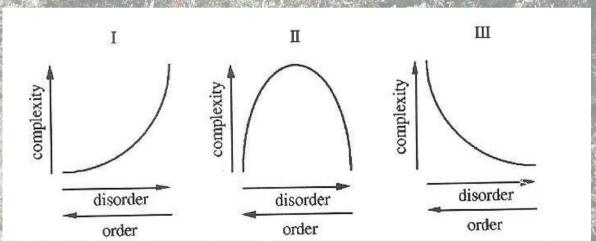


Figura 7: Tipos de medidas baseadas na entropia informacional (SHINER & DAVISON, 1999).

- -no estudo dos padrões da paisagem, medidas do tipo II são mais adequadas
- -> maior complexidade se situa num nível intermediário de heterogeneidade



LOCALIDADES DE ESTUDO

- foram estudadas três localidades do estado de São Paulo, correspondentes a unidades estaduais de conservação com ocorrência de diferentes fisionomias de Cerrado:
- E.E. de Itirapina
- E.E. de Assis
- E.E. Jataí

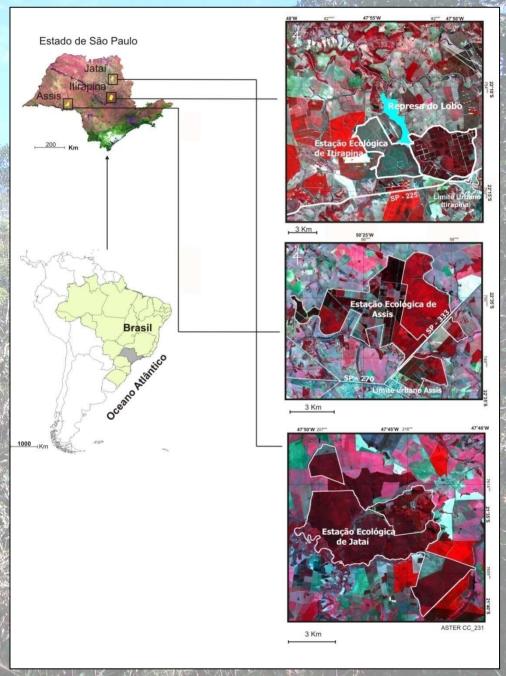
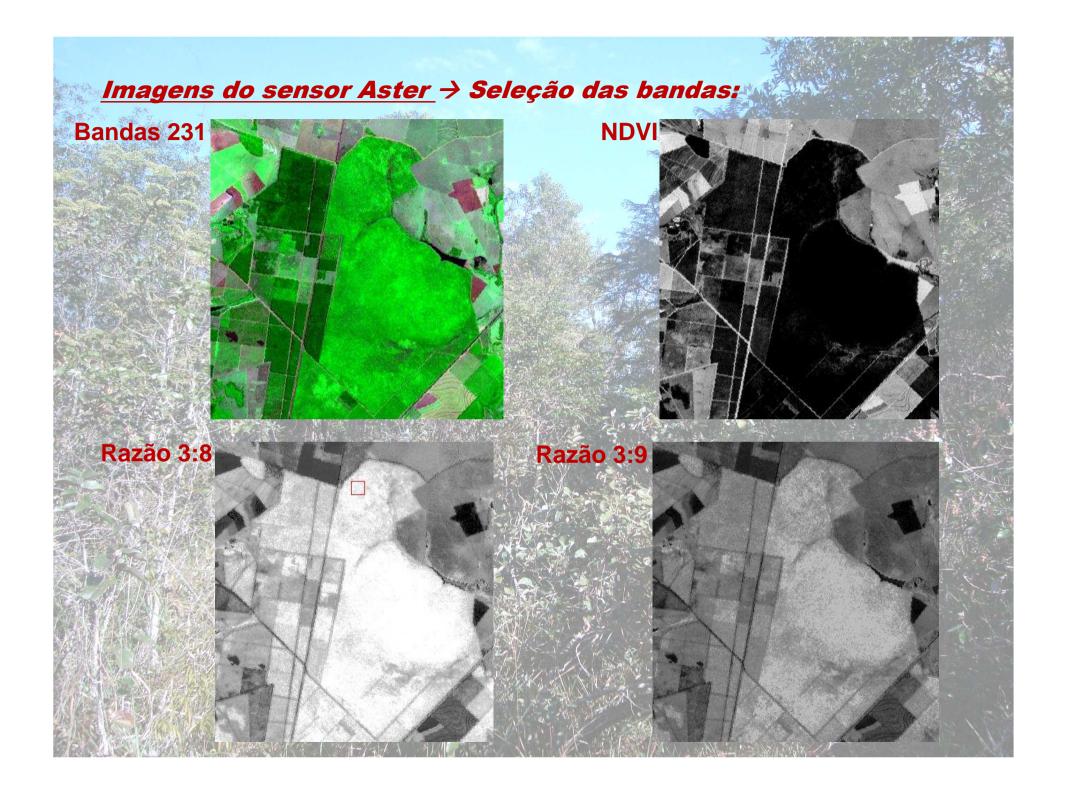


Figura 8: Localidades estudadas na pesquisa (imagens do sensor Aster)

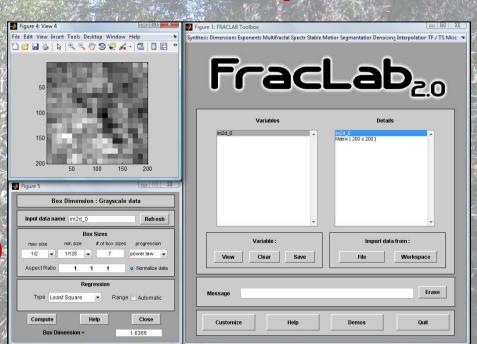
Zoom 10x - 400 pixels (300 x 300 metros) **Imagens do sensor Aster:** → Seleção das áreas Cerradão 1 - Ponto 1 Zoom 20x - 100 pixels (150 x 150 metros) Zoom 40x - 25 pixels (75 x 75 metros) Estação Ecológica de Assis (SP) e entorno → para cada área: imagens e espectros → três extensões distintas





- > Análise textural:
- "Box method"
- "Variation method"
 - para cada método, foram usados dois estimadores:
 - "mínimos quadrados" e "máxima verossimilhança"
- → Análise espectral:
- "Regularization method"

uso do FracLab (INRIA – França)



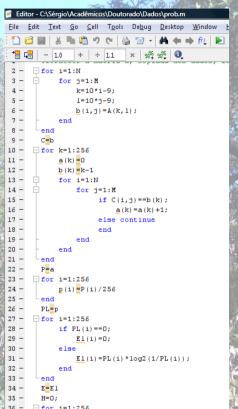
Medidas de complexidade baseadas na entropia informacional:

→ H/Hmax (medida de desordem):

$$H_{\text{max}} = \log_2 N$$

$$H_e = \sum_{i=1}^{N} p_i \log(1/p_i)$$

$$C = H_e/H_{\rm max}$$



Ź	<u>(15)</u>	Início	Inserir	Lavout	da Página	Fórmula
	-		Insem	Layout		Tomidic
		8	Calibri	· 11	A A	==
No.	Colar	♂	N I S		<u>A</u> -	
Á	rea de	T 👨		Fonte	G.	
		A1	-	()	f_{x}	
	4	AK	AL	AM	AN	AO
1.	27	628	0	0,0000	0,0000	
12	28	629	0	0,0000	0,0000	
12	29	630	0	0,0000	0,0000	
13	30	631	0	0,0000	0,0000	
13	31	632	0	0,0000	0,0000	
§ 13	32	633	0	0,0000	0,0000	
13	33	634	0	0,0000	0,0000	
13	34	635	0	0,0000	0,0000	
13	35	636	3	0,0075	0,0529	
13	36					
13	37 Sor	matório	400	1,0000		
13	38					
13	39		Entropia n	náxima=	7,0000	
14	40					
14	41		Entropia c	alculada=	2,4480	
14	42					
14	43		Complexio	dade=	0,2274	
14	44					
14	45		H/Hmax=		0,3497	
14	46					
14	47					
14	48					
14	49					
15	50					
15	51					
15	52					
15	53					
J K	I + +	▶ Pla	n1 Plan2	Plan3	•	

→ Função convexa da entropia (LMC):

$$C = [1 - (H_e/H_e^{max})](H_e/H_e^{max})$$

- uso do MatLab (análise textural) e Excel (análise espectral)



- E.E. de Itirapina:

→ <u>Dimensão fractal</u>: *Análise Textural*

				10X (400) pixels)			20X (100) pixels)	DISTRIBUTE.	202	40X (25	pixels)	
Fisionomias	Bandas	Valores	Box m			method	Box m	ethod		method	Box m	ethod	' '	method
			MinQd	MaxSem										
C1~-	224	Média	1,6436	1,8067	1,6772	1,7606	1,6174	1,6327	1,5409	1,6537	1,6372	1,5308	1,5691	1,8986
Cerradão	231	dp	0,0290	0,0215	0,0026	0,0261	0,0232	0,0484	0,1071	0,1202	0,0259	0,0093	0,0129	0,0327
Cerrado SS	231	Média	1,6544	1,8015	1,6420	1,7034	1,6519	1,7145	1,5853	1,7588	1,6602	1,5663	1,5321	1,7910
Cerrado 33	231	dp	0,0174	0,0063	0,0514	0,0436	0,0251	0,0901	0,0952	0,1029	0,0243	0,0473	0,0708	0,0584
Campo cerrado	231	Média	1,6405	1,8117	1,6203	1,6960	1,6320	1,6731	1,6220	1,7547	1,6495	1,5440	1,4160	1,6860
Campo cerrado	231	dp	0,0149	0,0228	0,0452	0,0413	0,0192	0,0265	0,0911	0,0913	0,0294	0,0666	0,0717	0,0369
Campo sujo	231	Média	1,6464	1,7807	1,6471	1,7181	1,6411	1,6619	1,5919	1,6862	1,6447	1,5508	1,4995	1,7969
Campo sajo	231	dp	0,0142	0,0234	0,0158	0,0317	0,0187	0,0096	0,0760	0,0665	0,0108	0,0501	0,0734	0,1094
Cerradão	NDVI	Média	1,6429	1,8027	1,6472	1,7281	1,6207	1,6392	1,6055	1,7760	1,6376	1,5320	1,4574	1,7582
Cerrudado	14541	dp	0,0307	0,0156	0,0425	0,0594	0,0164	0,0118	0,0810	0,0541	0,0172	0,0458	0,1397	0,1606
Cerrado SS	NDVI	Média	1,6620	1,7851	1,4890	1,5747	1,6592	1,6839	1,6000	1,7420	1,6556	1,5720	1,4643	1,7077
		dp	0,0084	0,0127	0,0817	0,0824	0,0122	0,0198	0,0490	0,0819	0,0232	0,0666	0,1038	0,0556
Campo cerrado	NDVI	Média	1,6435	1,7812	1,6941	1,7560	1,6150	1,6396	1,5938	1,6977	1,6320	1,5011	1,5363	1,8002
		dp	0,0353	0,0153	0,1223	0,1217	0,0092	0,0360	0,0906	0,1306	0,0184	0,0983	0,0752	0,0211
Campo sujo	NDVI	Média	1,6202	1,7428	1,7100	1,7902	1,6283	1,6492	1,6147	1,7248	1,6605	1,5858	1,4974	1,7478
		dp	0,0043	0,0171	0,0456	0,0324	0,0157	0,0244	0,0625	0,0737	0,0357	0,0538	0,0874	0,0585
Cerradão	Razão 3:8	Média	1,6501	1,8150	1,6154	1,6862	1,6370	1,6684	1,5823	1,7014	1,6350	1,5236	1,4729	1,7482
		dp	0,0352	0,0112	0,0420	0,0553	0,0250	0,0320	0,0737	0,1318	0,0301	0,0747	0,1166	0,0614
Cerrado SS	Razão 3:8	Média	1,6577	1,7449	1,4562	1,5254	1,6427	1,6525	1,5186	1,6676	1,6585	1,5797	1,3392	1,6819
		dp	0,0164	0,0177	0,0979	0,1085	0,0168	0,0394	0,0495	0,0841	0,0273	0,0357	0,0325	0,0650
Campo cerrado	Razão 3:8	Média	1,6345	1,7999	1,7301	1,8374	1,6167	1,6397	1,6074	1,7418	1,6377	1,5179	1,5555	1,8808
——		dp Média	0,0296	0,0211	0,0784	0,0654	0,0157	0,0160	0,0864	0,1310	0,0095	0,0502	0,0473	0,1008
Campo sujo	Razão 3:8	dp	1,6323 0,0324	1,7831 0,0540	1,5640 0,0516	1,6376 0,0936	1,6192 0,0149	1,6223 0,0267	1,5382 0,0618	1,6374 0,0944	1,6234 0,0073	1,4886 0,0212	1,4650 0,0312	1,7235 0,0816
		Média	1,6091	1,7731	1,6577	1,7216	1,6199	1,6342	1,5157	1,6206	1,6527	1,5471	1,4157	1,7111
Cerradão	Razão 3:9	dp	0,0125	0,0178	0,0946	0,1287	0,0241	0,0212	0,0391	0,0428	0,0127	0,0234	0,0466	0,0765
		Média	1,6556	1,7876	1,4684	1,5487	1,6324	1,6426	1,5531	1,7171	1,6699	1,5846	1,4648	1,7091
Cerrado SS	Razão 3:9	dp	0.0085	0,0586	0,1117	0,1289	0,0211	0,0434	0.0109	0,0450	0.0345	0,0601	0,1430	0,1262
		Média	1,6363	1,7998	1,6591	1,7415	1,6355	1,6818	1,6099	1,7404	1,6358	1,5106	1,4054	1,7284
Campo cerrado	Razão 3:9	dp	0,0101	0,0067	0,1592	0,1624	0,0245	0,0104	0,0824	0,1053	0.0342	0,0664	0.1071	0,0644
		Média	1,5975	1,7420	1,6063	1,6697	1,6036	1,6105	1,5889	1,7135	1,6582	1,5654	1,5403	1,8760
Campo sujo	Razão 3:9	dp	0,0438	0,0513	0,0334	0,0604	0,0165	0,0287	0,0511	0,0428	0,0149	0,0097	0,0016	0,0023
	Company of the Compan		,	,	,	,	,	,	,	,	,	,	,	,

Legenda:

n° = 1° maior valor

n° = 2° maior valor

n° = 3° maior valor

n° = 4° maior valor

 \overline{dp} = desvio-padrão





→ Medidas de complexidade: Análise Textural

			7.1				美元为 5 元前	
Fisionomia	Bandas	Valores	10X (400	0 pixels)	20X (100) pixels)	40X (25	
8			Fç Conv	H/Hmax	Fç Conv	H/Hmax	Fç Conv	H/Hmax
Cerradão	231	média	0,2057	0,2927	0,1404	0,1691	0,0619	0,0663
Cerradao	231	dp	0,0193	0,0438	0,0070	0,0105	0,0043	0,0050
Cerrado ss	231	média	0,2473	0,5143	0,1635	0,2063	0,0663	0,0713
Cerrado 33	231	dp	0,0028	0,0617	0,0113	0,0190	0,0031	0,0036
Campo cerrado	231	média	0,2357	0,4221	0,1435	0,1738	0,0631	0,0677
cumpo cerrado	231	dp	0,0226	0,1113	0,0096	0,0146	0,0034	0,0039
Campo sujo	231	média	0,2325	0,3745	0,1497	0,1834	0,0622	0,0666
cumpo sujo	231	dp	0,0126	0,0516	0,0085	0,0133	0,0016	0,0017
Cerradão	NDVI	média	0,2197	0,6706	0,1873	0,2498	0,0718	0,0780
Cerradao	INDVI	dp	0,0144	0,0418	0,0067	0,0134	0,0038	0,0045
Cerrado ss	NDVI	média	0,2169	0,6777	0,1830	0,2412	0,0719	0,0780
Cerrado 33	INDVI	dp	0,0184	0,0483	0,0046	0,0089	0,0052	0,0061
Campo cerrado	NDVI	média	0,2409	0,5727	0,1748	0,2263	0,0691	0,0748
Campo cerrado	INDVI	dp	0,0095	0,0764	0,0115	0,0206	0,0074	0,0087
Campo sujo	NDVI	média	0,2441	0,5742	0,1755	0,2271	0,0687	0,0742
Campo sujo	INDVI	dp	0,0035	0,0218	0,0018	0,0033	0,0026	0,0030
Cerradão	Rz 3/8	média	0,1075	0,8768	0,2083	0,2891	0,0779	0,0851
Cerradao	112 3/0	dp	0,0220	0,0297	0,0121	0,0196	0,0037	0,0044
Cerrado ss	Rz 3/8	média	0,1370	0,8295	0,1986	0,2735	0,0747	0,0813
Cerrado 33	112 3/0	dp	0,0558	0,0819	0,0068	0,0152	0,0017	0,0020
Campo cerrado	Rz 3/8	média	0,2397	0,5773	0,1745	0,2258	0,0692	0,0748
campo cerrado	NE S/O	dp	0,0151	0,0802	0,0112	0,0205	0,0033	0,0039
Campo sujo	Rz 3/8	média	0,2290	0,6033	0,1786	0,2335	0,0701	0,0759
cumpo sujo	112 3/ 0	dp	0,0180	0,1244	0,0132	0,0242	0,0056	0,0065
Cerradão	Rz 3/9	média	0,1127	0,8705	0,2062	0,2907	0,0790	0,0865
Cerradao	.12.5/3	dp	0,0041	0,0055	0,0023	0,0053	0,0023	0,0027
Cerrado ss	Rz 3/9	média	0,1353	0,8341	0,1963	0,2685	0,0770	0,0841
Cerrado 33	.12 3/ 3	dp	0,0473	0,0677	0,0064	0,0135	0,0041	0,0050
Campo cerrado	Rz 3/9	média	0,2332	0,6130	0,1825	0,2404	0,0719	0,0768
campo cerrado		dp	0,0182	0,0776	0,0067	0,0127	0,0033	0,0061
Campo sujo	Rz 3/9	média	0,2157	0,6744	0,1898	0,2548	0,0740	0,0805
Campo sajo	AL 5/3	dp	0,0254	0,0756	0,0029	0,0061	0,0005	0,0006

Legenda:

n° = 1° maior valor n° = 2° maior valor

n° = 3° maior valor

n° = 4° maior valor

 \overline{dp} = desvio-padrão

- E.E. de Itirapina:

→ Medidas de complexidade: Análise Espectral

Fisionomia	Dandas	Valores	10X (400) pixels)	20X (10	D pixels)	40X (25	pixels)
Fisionomia	Bandas	Valores	Fç Conv	H/Hmax	Fç Conv	H/Hmax	Fç Conv	H/Hmax
Cerradão	8	média	0,2004	0,2781	0,1915	0,2590	0,1774	0,2309
Cerrauao	0	dp	0,0106	0,0232	0,0119	0,0245	0,0082	0,0153
Cerrado ss	8	média	0,2281	0,3530	0,2169	0,3198	0,2012	0,2822
Cerrado ss	0	dp	0,0067	0,0220	0,0119	0,0316	0,0036	0,0034
Campo cerrado	8	média	0,2015	0,2805	0,1957	0,2686	0,1862	0,2516
Campo cerrado	0	dp	0,0091	0,0202	0,0165	0,0346	0,0286	0,0566
Campo sujo	8	média	0,1988	0,2747	0,2014	0,2798	0,1934	0,2630
Campo sujo	0	dp	0,0107	0,0235	0,0098	0,0235	0,0120	0,0255
Cerradão	9	média	0,1969	0,2697	0,1888	0,2526	0,1912	0,2583
Cerrauao	9	dp	0,0044	0,0096	0,0031	0,0061	0,0120	0,0256
Cerrado ss	9	média	0,2194	0,3260	0,2110	0,3045	0,2060	0,2904
Cerrado 33	9	dp	0,0071	0,0208	0,0129	0,0343	0,0023	0,0055
Campo cerrado	9	média	0,2044	0,2881	0,2021	0,2815	0,1977	0,2732
Campo cerrado	9	dp	0,0140	0,0320	0,0069	0,0155	0,0163	0,0369
Campo suio	9	média	0,2011	0,2789	0,2049	0,2880	0,1987	0,2740
Campo sujo	9	dp	0,0030	0,0068	0,0065	0,0151	0,0086	0,0190

Legenda:

n° = 1° maior valor

 $n^{\circ} = 2^{\circ}$ maior valor

n° = 3° maior valor

n° = 4° maior valor

 \overline{dp} = desvio-padrão

- medidas de complexidade foram mais eficientes em atribuir maior valor à fisionomias de maior heterogeneidade

- E.E. de Itirapina:
- → <u>Dimensão fractal</u>: comparação entre fisionomias

Análise Textural (Anova)

					B	andas 231				Razão 3/8			R	azão 3/9				NDVI	
Méto	odo	Extensão	Fisionomia	Cerradão	Cerrado ss	Campo cerrado	Campo sujo	Cerradão	Cerrado ss	Campo cerrado	Campo sujo	Cerradão			Campo sujo	Cerradão	Cerrado ss	Campo cerrado	Campo s
			Cerradão		=	=	=		=	=	=		=	=	=		=	=	=
			Cerrado SS	=		=	=	=		=	=	=		=	=	=		=	=
		Zoom 10x	Campo Cerrado	=	=		=	=	=		=	=	=		=	=	=		=
			Campo Sujo	=	=	=		=	=	=		=	=	=		=	=	=	
	Q		Cerradão		=	=	=		=	=	=		=	=	=		#	=	=
	d		Cerrado SS	=		=	=	=		=	=	=		=	=	#		≠	=
		Zoom 20x	Campo Cerrado	=	=		=	=	=		=	=	=		=	=	#		=
3	M		Campo Sujo	-	_	-		-	=	-		=	-	-		-		=	
	i i		Cerradão		=	=	=		=	=	=		=	=	=		=	=	=
	n		Cerrado SS	_		=	-			_	-	-		-	_	_		_	_
`		Zoom 40x	Campo Cerrado	-	-			-	_		-	-	-		-	-	_		-
1			Campo Sujo		-	-		-		-			_	_				_	
			Cerradão		_	_	-			-	-		_	-	_			_	#
-		l	Cerrado SS	_								-				_			±
		Zoom 10x	Campo Cerrado													=	=		
	М	l	Campo Sujo			_				-				_		-		_	
	a		Cerradão																_
	x		Cerrado SS								-								-
	^	Zoom 20x	Campo Cerrado		_	_		-	_	_	_		_	-			_	_	
	s		Campo Sujo		_		-	-	-	_	-		-		-		-		-
	e		Cerradão	=	=	=		=	=	=		=	=	=		=	=	=	
	m		Cerrado SS		_	-	-		=	-	-		-	-	-		=	-	-
		Zoom 40x		=		=	=	=		=	=	=		=	=	=		=	=
			Campo Cerrado	=	=		=	=	=		=	=	=		=	=	=		=
			Campo Sujo Cerradão	=	=	=		-	=	=		=	=	=		=	=	=	
					=	=	=		=	= ≠	=		=	=	=		=	=	=
		Zoom 10x	Cerrado SS	=		=	=	=		#	=	=		=	=	=		=	≠
			Campo Cerrado	=	=		=	=	#		=	=	=		=	=	=		=
	Q		Campo Sujo	=	=	=		=	=	=		=	=	=		=	#	=	
1	d		Cerradão		-	=	=		=	=	=		=	=	=		=	=	=
L .		Zoom 20x	Cerrado SS	=		=	=	=		=	=	=		=	=	=		=	=
t	M		Campo Cerrado	=	=		=	=	=		=	=	=		=	=	=		=
	i i		Campo Sujo	=	=	=		=	=	=		=	=	=		=	=	=	
١	n		Cerradão		=	=	=		=	=	=		=	=	=		=	=	=
		Zoom 40x	Cerrado SS	=		=	=	-		#	=	=		=	=	=		=	=
			Campo Cerrado	=	=		=	=	#		=	=	=		=	=	=		=
<u> </u>			Campo Sujo	=	=	=		=	-	=		=	=	=		=	=	=	
•		l	Cerradão		=	=	=		=	=	=		=	=	=		=	=	=
		Zoom 10x	Cerrado SS	=		=	=	=		≠	=	=		=	=	=		=	#
1			Campo Cerrado	=	=		=	=	#		=	=	=		=	=	=		=
	M	<u> </u>	Campo Sujo	=	=	=		=	=	=		=	=	=		=	≠	=	
	а		Cerradão		=	=	=		=	=	=		=	=	=		=	=	=
	×	Zoom 20x	Cerrado SS	=		=	=	=		=	=	=		=	=	=		=	=
,			Campo Cerrado	=	=		=	=	=		=	=	=		=	=	=		=
	S		Campo Sujo	=	=	=		=	=	=		=	=	=		=	=	=	
	e	l	Cerradão		=	≠	=		=	=	=		=	=	=		=	=	=
	m	700m 40v	Cerrado SS	=		=	=	=		=	=	=		=	=	=		=	=
		700m 40x	Campo Cerrado	≠	=		=	=	=		=	=	=		=	=	=		=
		l	Campo Sujo	=	=	=		=	=	=		=	=	=		=	=	=	

Légenda: = : sem diferença significativa entre as duas médias comparadas

: há diferença significativa entre as duas médias comparadas



- E.E. de Itirapina :
- → <u>Dimensão fractal</u>: comparação entre fisionomias

Análise Espectral (Anova)

Composição de						R	egularizatio	n method - QdM	in				
· ·	bandas Fisionomia		Zo	om 10x			Z	oom 20x			Z	oom 40x	
Dalluas	Cerradão		Cerrado ss	Campo cerrado	Campo sujo	Cerradão	Cerrado ss	Campo cerrado	Campo sujo	Cerradão	Cerrado ss	Campo cerrado	Campo sujo
	Cerradão		=	≠	≠		≠	≠	≠		=	≠	≠
Dd 224	Cerrado ss	=		#	≠	≠		#	≠	=		#	≠
Bandas 231	Campo cerrado	≠	≠		=	#	≠		=	#	#		=
	Campo sujo	≠	≠	=		≠	≠	=		≠	≠	=	

Legenda: =: sem diferença significativa entre as duas médias comparadas

≠ : há diferença significativa entre as duas médias comparadas

- dimensão fractal aplicada à análise espectral foi mais eficiente em distinguir fisionomias

- E.E. de Itirapina :
- → <u>Dimensão fractal</u>: comparação entre extensões

Análise Textural (Anova)

	To the state of th	Pov n	nethod - (od Min	Pov	method - Max S	om	Variat	tion method - Q	India	Variati	on method - Ma	v Com
Daniel	ri-ii-												
Bandas	Fisionomia		ões comp			nsões comparad			nsões comparad			nsões comparac	
		1 e 2	1 e 3	2 e 3	1 e 2	1e3	2 e 3	1e2	1e3	2 e 3	1 e 2	1e3	2 e 3
	Cerradão	=	=	=	≠	≠	≠	=	=	=	=	=	≠
Bandas 231	Cerrado ss	=	=	=	=	≠	≠	=	=	=	=	=	=
Dalluds 251	Campo cerrado	Ш	=	Ш	#	≠	≠	Ш	≠	#	Ш	=	=
	Campo sujo	=	=	Ш	≠	≠	≠	≠	≠	≠	Ш	=	=
	Cerradão	=	=	=	≠	≠	≠	=	=	=	=	=	=
D2-2/0	Cerrado ss	=	=	=	≠	≠	=	=	=	≠	=	=	=
Razão 3/8	Campo cerrado	=	=	=	≠	≠	≠	=	=	=	=	=	=
	Campo sujo	=	=	=	≠	≠	≠	=	=	=	=	=	=
	Cerradão	=	≠	=	≠	≠	≠	=	≠	=	=	=	=
Razão 3/9	Cerrado ss	=	=	=	≠	≠	=	=	=	=	=	=	=
KaZaO 3/9	Campo cerrado	=	=	=	≠	≠	≠	=	=	=	Ш	=	=
	Campo sujo	=	=	=	≠	≠	=	=	=	=	=	≠	≠
	Cerradão	=	=	=	≠	≠	≠	=	=	=	=	=	=
NDV/I	Cerrado ss	=	=	=	=	≠	≠	=	=	=	=	=	=
NDVI	Campo cerrado	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=
	Campo sujo	=	=	=	≠	≠	=	=	≠	=	=	=	=

Legenda: = : sem diferença significativa entre as duas médias comparadas

‡ : há diferença significativa entre as duas médias comparadas

*Extensão 1 = 300 x 300 metros (400 pixels); Extensão 2 = 150 x 150 metros (100 pixels); Extensão 3 = 75 x 75 metros (25 pixels)

- E.E. de Itirapina :
- → <u>Dimensão fractal</u>: comparação entre extensões

Análise Espectral (Anova)

	Composição do		Regulariza	ation metho	d - QdMin
	Composição de bandas	Fisionomia	Exten	sões compa	radas
Sel Sel	Danuas		1 e 2	1 e 3	2 e 3
A CARRIED		Cerradão	=	=	=
113.20	Danielas 224	Cerrado SS	Ш	=	Ш
0.00	Bandas 231	Campo cerrado	=	=	=
2.40		Campo sujo	=	=	=

Legenda: = ; sem diferença significativa entre as duas médias comparadas Extensão 1 = 300 x 300 metros (400 pixels); Extensão 2 = 150 x 150 metros (100 pixels); Extensão 3 = 75 x 75 metros (25 pixels)

- nas análises textural e espectral foi verificada a auto-similaridade dos padrões -> invariância escalar
- "quebra" da invariância escalar ocorreu principalmente nas áreas de cerradão e campo sujo (fisionomias mais "extremas" do gradiente)

- E.E. de Itirapina :
- → Medidas de complexidade: comparação entre fisionomias

Análise Textural (Anova)

(C) (26)	200 A	MARKONNE.				A A STATE OF THE S	THE PROPERTY.	200000000000000000000000000000000000000	THE PASSOR	Mary Street, Control	70年10月7日前	THE PARTY OF	11-11-12-12-12-12-12-12-12-12-12-12-12-1	100				4 47	A PROPERTY OF THE PARTY OF THE	я
Mo	dida	Extensão	Fisionomia		Ba	ndas 231			Ra	ızão 3/8				ızão 3/9				NDVI		Ġ
IVIC	uiua	LACEIISAU	Tisionomia	Cerradão	Cerrado ss	Campo cerrado	Campo sujo	Cerradão	Cerrado ss	Campo cerrado	Campo sujo	Cerradão	Cerrado ss	Campo cerrado	Campo sujo	Cerradão	Cerrado ss	Campo cerrado	Campo sujo	2
			Cerradão		=	=	=		=	≠	≠		=	≠	#		=	=	=	2
5	_	Zoom 10x	Cerrado ss	=		=	=	=		≠	≠	=		≠	≠	=		=	=	
	оріа	ZOOIII TOX	Campo cerrado	=	=		=	≠	≠		=	≠	≠		=	=	=		=	U
24	힐		Campo sujo	=	=	=		≠	≠	=		≠	≠	=		=	=	=		Ŋ
	gaei		Cerradão		=	=	=		=	≠	≠		=	≠	≠		=	=	=	100
3	ō l	700m 20v	Cerrado ss	=		=	=	=		=	=	=		≠	=	=		=	=	
100	ă	ZOOIII ZOX	Campo cerrado	=	=		=	#	=		=	≠	#		=	=	=		=	
	8		Campo sujo	=	=	=		≠	=	=		≠	=	=		=	=	=		E
A .) Cao		Cerradão		=	=	=		=	=	=		=	=	=		=	=	=	S
Series I	፤	700m 40x	Cerrado ss	=		=	=	=		=	=	=		=	=	=		=	=	ā
Ē			Campo cerrado	=	=		=	=	=		=	=	=		=	=	=		=	2
8			Campo sujo	=	=	=		=	=	=		=	=	=		=	=	=		Я
V.			Cerradão		≠	=	=		=	≠	≠		=	≠	≠		=	=	=	g
92		700m 10x	Cerrado ss	#		=	=	=		≠	#	=		≠	=	=		=	=	ğ
			Campo cerrado	=	=		=	≠	≠		=	≠	≠		=	=	=		=	ä
8			Campo sujo	=	=	=		≠	#	=		≠	=	=		=	=	=		Ř
50	× I		Cerradão		=	=	=		=	≠	≠		=	≠	#		=	=	=	S
2	н/нтах	700m 20x	Cerrado ss	=		=	=	=		=	=	=		≠	=	=		=	=	8
2	È ∣		Campo cerrado	=	=		=	#	=		=	#	#		=	=	=		=	8
			Campo sujo	=	=	=		#	=	=		≠	=	=		=	=	=		8
16.1 17.5 13.5			Cerradão		=	=	=		=	=	=		=	=	=		=	=	=	8
à.		700m 40x	Cerrado ss	=		=	=	=		=	=	=		=	=	=		=	=	N
5			Campo cerrado	=	=		=	=	=		=	=	=		=	=	=		=	5
N.P.	PY SERVE P	OF CHARGE SERVICE	Campo sujo					DESCRIPTION LONG.				-	(C) (S)	10.00	SOF MANAGEMENT	N 10 30		=	V 0/	5

Legenda: =: sem diferença significativa entre as duas médias comparadas

: há diferença significativa entre as duas médias comparadas

- E.E. de Itirapina :
- → Medidas de complexidade: comparação entre fisionomias

Análise Espectral (Anova)

Medida	Extensão	Fisionomia		E	Bandas 8			E	anda 9	
Wieulua	Exterisati	risionomia	Cerradão	Cerrado ss	Campo cerrado	Campo sujo	Cerradão	Cerrado ss	Campo cerrado	Campo suj
		Cerradão		¥	=	=		≠	=	=
е	Zoom 10x	Cerrado ss	≠		;	;	≠		=	=
opi	200111 101	Campo cerrado	=	≠		=	=	=		=
ŧ		Campo sujo	=	≠	=		=	=	=	
la e		Cerradão		=	=	=		≠	=	=
xac	Zoom 20x	Cerrado ss	=		=	=	≠		=	=
ıve	ZOUIII ZUX	Campo cerrado	=	=		=	=	=		=
Função convexa da entropia		Campo sujo	=	=	=		=	=	=	
ção		Cerradão		=	=	=		=	=	=
Ē	Zoom 40x	Cerrado ss	=		=	=	=		=	=
	200111 40X	Campo cerrado	=	=		=	=	=		=
II Zoo		Campo sujo	=	=	=		=	=	=	
		Cerradão		¥	=	=		≠	=	=
	Zoom 10x	Cerrado ss	≠		;	≠	≠		=	=
	ZOOIII 10X	Campo cerrado	=	#		=	Ш	=		=
		Campo sujo	=	#	=		=	=	=	
×		Cerradão		=	=	=		=	=	=
н/нтах	Zoom 20x	Cerrado ss	=		=	=	=		=	=
투	ZOUIII ZUX	Campo cerrado	=	=		=	=	=		=
_		Campo sujo	=	=	=		=	=	=	
	700m 40x	Cerradão		Ш	=	=		=	=	=
		Cerrado ss	=		II	=	=		=	=
Zoo	200111 40X	Campo cerrado	=	=		=	=	=		=
		Campo sujo	=	=	=		=	=	=	

Legenda: _ : sem diferença significativa entre as duas médias comparadas

: há diferença significativa entre as duas médias comparadas

- análises textural e espectral tiveram desempenho semelhante

- E.E. de Itirapina :
- → Medidas de complexidade: comparação entre extensões

Análise Textural (Anova)

		THE REAL PROPERTY.	279 1000000000000000000000000000000000000		SELVEN SELECTION	医生态器的种心包含在	A CONTRACTOR OF THE PARTY OF TH						
			Bd231			NDVI			Rz3/8			Rz3/9	
Medida	Fisionomia	Extens	ões compa	ıradas*	Extens	ões compa	radas*	Extens	ões compa	radas*	Extens	ões compa	radas*
		1 e 2	1 e 3	2 e 3	1 e 2	1 e 3	2 e 3	1 e 2	1 e 3	2 e 3	1 e 2	1 e 3	2 e 3
F~	Cerradão	≠	≠	≠	≠	≠	≠	#	Ш	≠	≠	≠	≠
🛾 entropia 🛏	Cerrado ss	≠	≠	≠	≠	≠	≠	=	=	≠	=	=	≠
	Campo cerrado	≠	≠	≠	≠	≠	≠	≠	≠	≠	≠	≠	≠
	Campo sujo	≠	≠	≠	≠	≠	≠	≠	≠	≠	=	≠	≠
	Cerradão	≠	≠	≠	≠	≠	≠	≠	≠	≠	≠	≠	≠
II/IImav	Cerrado ss	≠	≠	≠	≠	≠	≠	#	≠	≠	≠	≠	≠
H/Hmax	Campo cerrado	=	=	≠	≠	≠	≠	#	≠	≠	≠	≠	≠
	Campo sujo	≠	≠	≠	≠	≠	≠	=	=	≠	≠	≠	≠
William Co. of the work 2005		一年, 海上大海上海上		BILLION CONTROL BUTTON		1 NOTES 15-1 TO 15-1		111/2	The second second second	Control of the said	ALC: UNKNOWN		4

Legenda: sem diferença significativa entre as duas médias comparadas : há diferença significativa entre as duas médias comparadas Extensão 1 = 300 x 300 metros (400 pixels); Extensão 2 = 150 x 150 metros (100 pixels); Extensão 3 = 75 x 75 metros (25 pixels)

 perda de informação quando se passa de uma escala espacial mais ampla para uma escala menor



Fisionomias presentes em mais de uma localidade:

Part of the Control o	THE RESERVE TO SERVE THE PARTY OF THE PARTY	The state of the s		国产产业的		740	- Kill 11		-403	Callin Alle	The second second		4 5 1 1		
Medidas	Análises	Métodos	Fisionomias		10X (400	pixels)			20X (100	pixels)			40X (25	pixels)	
iviedidas	Analises	Metodos	Fisionomias	Média	dp	min	max	Média	dp	min	max	Média	dp	min	max
		Box Method	Cerradão	1,6368	0,0210	1,6107	1,6741	1,6237	0,0195	1,5941	1,6564	1,6449	0,0185	1,6119	1,6710
	Textural	MinQd (Bd231)	Cerrado SS	1,6544	0,0174	1,6359	1,6703	1,6450	0,0215	1,6225	1,6809	1,6629	0,0239	1,6337	1,6886
Dimensão		Williqu (Bu231)	Campo sujo	1,6464	0,0142	1,6302	1,6565	1,6544	0,0231	1,6216	1,6802	1,6410	0,0120	1,6225	1,6526
Fractal		Regularization	Cerradão	1,7337	0,0403	1,6470	1,7801	1,7367	0,0393	1,6701	1,7845	1,7403	0,0355	1,6707	1,7788
	Espectral	Method (Bd231)	Cerrado SS	1,6252	0,0183	1,6043	1,6383	1,6131	0,0191	1,5903	1,6442	1,6177	0,0266	1,5955	1,6661
		Wethou (Buz31)	Campo sujo	1,5046	0,0136	1,4930	1,5195	1,5483	0,0476	1,4917	1,5942	1,5404	0,0417	1,4857	1,5789
		Euncão Convoya da	Cerradão	0,1495	0,0452	0,0724	0,2177	0,1216	0,0151	0,1021	0,1514	0,0560	0,0050	0,0493	0,0657
	Textural	Função Convexa da Entropia (Bd231)	Cerrado SS	0,2473	0,0028	0,2443	0,2498	0,1718	0,0151	0,1506	0,1915	0,0681	0,0033	0,0644	0,0721
Complexidade		Entropia (Buz31)	Campo sujo	0,2325	0,0126	0,2198	0,2449	0,1567	0,0096	0,1405	0,1665	0,0633	0,0039	0,0580	0,0685
Complexidade	Função Convexa da	Cerradão	0,2377	0,0295	0,1898	0,2814	0,2295	0,0303	0,1908	0,2664	0,2093	0,0444	0,1306	0,2878	
	Espectral	Entropia (Bd8)	Cerrado SS	0,3260	0,0208	0,3072	0,3483	0,2926	0,0467	0,2183	0,3435	0,2484	0,0558	0,1749	0,2942
		Епиоріа (вив)	Campo sujo	0,2789	0,0068	0,2718	0,2853	0,2547	0,0427	0,1853	0,2974	0,2391	0,0452	0,1782	0,2940
THE LABOR TO SHARE THE	CHARLEST AT LINE	1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2	LI COLD WAY	対が関係が対象	THE RESERVE OF THE PERSON NAMED IN	MERINE THE STATE OF THE STATE O	Mark The Land		THE REAL PROPERTY AND ADDRESS.	1 de 1 de	THE RESERVE	- G - 1 0	The second second	103400	SCHOOL SHOWS NAMED IN

- medidas de complexidade foram mais eficientes em atribuir maior valor à fisionomias de maior heterogeneidade

Fisionomias presentes em mais de uma localidade (Anova):

Medidas	Fisionomias			Cerradão	Cerra	do ss	Campo sujo				
Wiculuas	Localidades	Assis		Itirapina	Jataí		Itirapina	Jataí	Itirapina	Jataí	
- E	Assis		Ш	=	=	Ш					
ensão Imagem		=		=	=	=					
Dimensão ctal Image	Itirapina	Ш	=		=	Ш		=		=	
Dime	lataí	=	=	=		=	=		=		
	Jataí	=	=	=	=						
Dimensão Fractal Espectro	Assis		=	≠	=	=					
Dimensão ctal Espec	Assis	=		≠	=	≠					
nen I Es	Itirapina	≠	≠		≠	=		=		≠	
Din Sta	Jataí	=	=	≠		Ш	=		≠		
1		=	≠	=	=						
	Assis		Ш	Ш	Ш	Ш					
ão	ASSIS	Ш		=	=	Ш					
Função Convexa Imagem	Itirapina	=	=		=	=		=		=	
프용트	Jataí	Ш	=	Ш		Ш	=		=		
	Jatai	=	=	=	=						
	Assis		Ш	=	≠	Ш					
ão exa tro	A3313	=		=	=	=					
Função Convexa Espectro	Itirapina	=	=		=	=		=		=	
도양됐	lataí	=	=	=		=	=		=		
	Jataí	≠	=	=	=						

Legenda: =: sem diferença significativa entre as duas médias comparadas

: há diferença significativa entre as duas médias comparadas

Fisionomias presentes em mais de uma localidade:

→ Cerradão: comparação entre extensões (Anova)

											Cerradão							
Modidae	Localidades	Área	Extensões	Assis					Itirapina		Jataí							
vieuluas				Cerradão 1 Cerradão 2				Cerradão			Cerradão 1			Cerradão 2		2		
				Ext 1	Ext 2	Ext 3	Ext 1	Ext 2	Ext 3	Ext 1	Ext 2	Ext 3	Ext 1	Ext 2	Ext 3	Ext 1	Ext 2	Ext
			Ext 1		=	=	=	=	=	=	Ш	=	=	=	=	Ш	=	П
	l I	Cerradão 1	Ext 2	=		=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=
	Assis		Ext 3	=	=		=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=
=	ASSIS		Ext 1	=	=	=		=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=
		Cerradão 2	Ext 2	=	=	=	=		=	=	=	=	=	=	=	=	=	=
Ĕ			Ext 3	=	=	=	=	=		=	=	=	=	=	=	=	=	=
<u>ra</u>			Ext 1	=	=	=	=	=	=		=	=	=	=	=	=	=	=
ĕ	Itirapina	Cerradão	Ext 2	=	=	=	=	=	=	=		=	=	=	=	=	=	=
je g			Ext 3	=	=	=	=	=	=	=	Ш		=	=	=	=	=	=
Sua			Ext 1	=	=	=	=	=	=	=	Ш	=		=	=	=	=	=
Dimensão Fractal Imagem		Cerradão 1	Ext 2	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=		=	=	=	=
	Jataí		Ext 3	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=		=	=	=
	Jatai		Ext 1	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=		=	=
	Cerradão	Cerradão 2	Ext 2	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=		=
			Ext 3	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	
			Ext 1		=	=	=	=	=	≠	≠	≠	=	=	=	=	=	=
		Cerradão 1	Ext 2	=		=	=	=	=	#	≠	≠	=	=	=	=	=	=
	Assis		Ext 3	=	=		=	=	=	#	≠	≠	=	=	=	=	=	=
2	A3313	Cerradão 2	Ext 1	=	=	=		=	=	#	≠	≠	=	=	=	≠	≠	=
g			Ext 2	=	=	=	=		=	≠	≠	≠	=	=	=	≠	≠	-
espectro			Ext 3	-	-	-	-	-		4	4	4	-	-	-	4	4	-
豆	Itirapina Cerradão	Ext 1	≠	≠	≠	≠	≠	≠		=	=	≠	≠	≠	=	=	#	
Dimensão Fractal		Cerradão	Ext 2	≠	≠	#	≠	≠	≠	=		=	#	≠	#	=	=	≠
ão			Ext 3	#	≠	#	≠	≠	≠	=	=		#	#	#	=	=	≠
ens	Cerrad		Ext 1	=	=	=	=	=	=	≠	#	≠		=	=	=	=	=
Ē		Cerradão 1	Ext 2	=	=	=	=	=	=	≠	#	≠	=		=	=	=	=
-	Jataí		Ext 3	=	=	=	=	=	=	#	#	#	=	=		=	=	=
	Jutui		Ext 1	=	=	=	#	#	≠	=	=	=	=	=	=		=	=
		Cerradão 2	Ext 2	=	=	=	#	#	#	=	=	=	=	=	=	=		=
			Ext 3	=	=	=	=	=	=	#	≠	#	=	=	=	=	=	
			Ext 1		=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=
		Cerradão 1	Ext 2	=		=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=
	Assis		Ext 3	=	=		≠	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=
9	, 10010		Ext 1	=	=	=		=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=
Função Convexa Espectro		Cerradão 2	Ext 2	=	=	=	=		=	=	=	=	=	=	=	=	=	=
ΕŞ			Ext 3	=	=	=	=	=		=	=	=	=	=	=	=	=	=
ex			Ext 1	=	=	#	=	=	=		=	=	=	=	=	=	=	-
nve	Itirapina	Cerradão	Ext 2	=	=	=	=	=	=	=		=	=	=	=	=	=	=
8			Ext 3	=	=	=	=	=	=	=	=		=	=	=	=	=	=
ção			Ext 1	=	=	=	=	=	=	=	=	=		=	=	=	=	=
ã		Cerradão 1	Ext 2	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=		=	=	=	=
_	Jataí		Ext 3	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=		=	=	=
	Jutui		Ext 1	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=		=	=
		Cerradão 2	Ext 2	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=		=
		I	Ext 3	≠	=	=	#	#	=	#	≠	#	=	=	=	=	=	

Legenda: : sem diferença significativa entre as duas médias comparadas

≠ : há diferença significativa entre as duas médias comparadas

Extensão $1 = 300 \times 300$ metros (400 pixels); Extensão $2 = 150 \times 150$ metros (100 pixels); Extensão $3 = 75 \times 75$ metros (25 pixels)

Fisionomias presentes em mais de uma localidade:

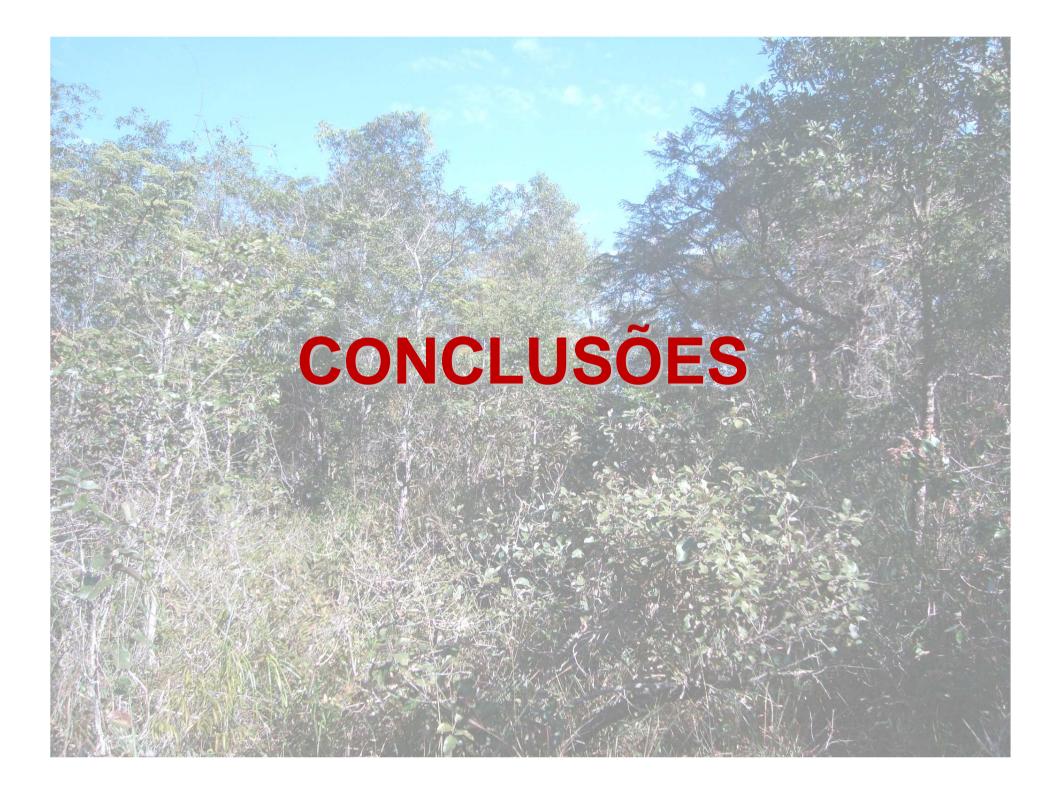
→ Cerrado stricto sensu: comparação entre extensões (Anova)

200		Itirapina						Jataí					
15.0	Medidas	Localidades	Área	Extensões		Cerrado ss		Cerrado ss					
272.00					Ext 1	Ext 2	Ext 3	Ext 1	Ext 2	Ext 3			
	al al			Ext 1		Ш	Ш	≠	Ш	Ш			
	ract	Itirapina	Cerrado ss	Ext 2	=		=	=	=	=			
	Dimensão Fractal Imagem			Ext 3	=	=		=	=	=			
	ma			Ext 1	≠	=	=		=	=			
	ii –	Jataí	Cerrado ss	Ext 2	=	=	=	=		=			
T CAME I	Δ			Ext 3	=	=	=	=	=				
15.000	<u>10</u>			Ext 1		=	=	=	=	=			
3	o ract	Itirapina	Cerrado ss	Ext 2	=		=	=	= = = = = = = = = = = = = = = = = = = =	=			
17	Dimensão Fractal espectro			Ext 3	=	=		=	=	=			
	nsĝ			Ext 1	=	=	=		=	=			
42	im e	Jataí	Cerrado ss	Ext 2	=	=	=	=		=			
200				Ext 3	=	=	=	=	=				
Service of the servic	œ			Ext 1		Ш	Ш	=	≠ =				
-	Função Convexa Espe <i>c</i> tro	Itirapina	Cerrado ss	Ext 2	=		=	=	= = # =	=			
A CONTRACTOR OF THE PARTY OF TH	ção Conv Espe <i>c</i> tro			Ext 3	=	=		=	=	=			
	ão -		Cerrado ss	Ext 1	=	=	=		=	=			
	un G	Jataí		Ext 2	≠	=	=	=		=			
	II.			Ext 3		= 2	=	=	=				

Fisionomias presentes em mais de uma localidade:

→ Campo sujo: comparação entre extensões (Anova)

		THE PARTY OF THE P	Área	Extensões	0.486, 571 SHE-9212099	Itirapina	50.000.5.25.00.0		Jataí	CONTROL II
	Medidas	Localidades			(Campo sujo	0	Campo sujo		
					Ext 1	Ext 2	Ext 3	Ext 1	Ext 2	Ext 3
	<u></u>			Ext 1		=	Ш	Н	Ш	Ш
	rad L	Itirapina	Campo sujo	Ext 2	=		=	=	Ш	=
	Dimensão Fractal Imagem			Ext 3	=	=		=	=	=
	nsã ma		Campo sujo	Ext 1	=	=	=		=	=
	<u> </u>	Jataí		Ext 2	=	=	=	=		=
6	Δ			Ext 3	=	=	=	=	=	
	Dimensão Fractal espectro			Ext 1		=	=	≠	≠	=
		Itirapina	Campo sujo	Ext 2	=		=	≠	≠	=
	io F			Ext 3	=	=		≠	≠	=
1	ensão Fra espectro			Ext 1	≠	≠	≠		=	=
	ii.	Jataí	Campo sujo	Ext 2	≠	≠	≠	=		=
	۵			Ext 3	=	=	=	=	=	
41	g			Ext 1		=	=	=	≠	=
	e e	Itirapina	Campo sujo	npo sujo Ext 2 =	=	=	≠	=		
	g t			Ext 3	=	=		=	≠	=
	Função Convexa Espectro		Campo sujo	Ext 1	=	=	=		=	=
	Ĕ.	Jataí		Ext 2	≠	≠	≠	=		=
	ъ			Ext 3	=	=	=	=	=	



- medidas de complexidade baseadas na entropia informacional tiveram, em geral, melhores desempenhos em atribuir maior complexidade às fisionomias com padrões texturais e espectrais mais heterogêneos e em diferenciar as fisionomias (embora diferenciação não tenha sido total)

- foram pouco frequentes as diferenças significativas entre os valores obtidos por uma mesma fisionomia em diferentes localidades, mostrando que podem ser estabelecidos intervalos de valores típicos de cada fisionomia, independente da área estudada

- em ambas as análises (textural e espectral), dimensão fractal foi capaz de detectar padrões auto-similares, enquanto para as medidas de complexidade isso ocorreu somente na análise espectral
- auto-similaridade dos padrões indica que a invariância escalar é uma propriedade relevante na organização e dinâmica do Cerrado → pode indicar a presença de fenômenos multiescalares e de criticalidade autoorganizada
- → com adaptações nas equações das medidas, permitindo maior refinamento na distinção de padrões texturais e espectrais semelhantes, a dimensão fractal e as medidas de complexidade poderiam ser empregadas em algoritmos classificatórios (baseados, por exemplo, em redes neurais). Além de permitir identificar as fisionomias a partir dos seus intervalos de valores, esses algoritmos se beneficiariam da capacidade dessas medidas não apresentarem variações significativas em seus valores nas diferentes escalas