

Chuvas no Pantanal brasileiro: análise histórica e tendência futura



Francisco Fernando Noronha Marcuzzo, Pesquisador em Geociências
Serviço Geológico do Brasil - CPRM

Thiago Guimarães Faria, estudante do curso de Matemática
Universidade Federal de Goiás – UFG

Murilo Raphael Dias Cardoso, estudante do curso de Geografia
Universidade Federal de Goiás - UFG

Denise Christina de Rezende Melo, Pesquisadora em Geociências
Serviço Geológico do Brasil - CPRM

Introdução

O bioma Pantanal, é a maior área inundável do mundo. A sazonalidade das inundações está diretamente relacionada ao regime de precipitação pluviométrica e por isso é importante compreender suas anomalias, entretanto há áreas que permanecem secas ou inundadas durante todo o ano.

O estudo de chuvas no Brasil tem como maior dificuldade a pouca disponibilidade de dados, ou sua inexistência, em algumas áreas do país (Mello et al., 2001).

Segundo Ferreira et al. (2005), os programas de aplicação em SIG têm a capacidade de manipular, armazenar e analisar dados geográficos. É diferente dos demais (aplicáveis em cartografia digital) por possuir estruturas que permitem definir as relações espaciais e estatísticas entre todos os elementos dos dados (geo-objetos).

Objetivo

O objetivo deste estudo foi o de apresentar uma distribuição temporal histórica e tendência futura da precipitação pluviométrica no bioma do Pantanal brasileiro utilizando estações pluviométricas com de 30 anos de dados acumulados.

Material e Métodos

O bioma Pantanal é uma planície com altitude média de 80m a 150m e declividade de 2,5 a 5,0 cm.km-1 no sentido norte-sul (Garcia, 1984). A variação total altimétrica do bioma Pantanal vai de 75m a 1029m (Figura 1). Está localizado dentro da bacia do Alto Paraguai no Brasil, (Silva et al.,1998) e ocupa uma área de aproximadamente 151.313 km² e seu perímetro é de 3380 km, cerca de 2% de todo o território brasileiro.

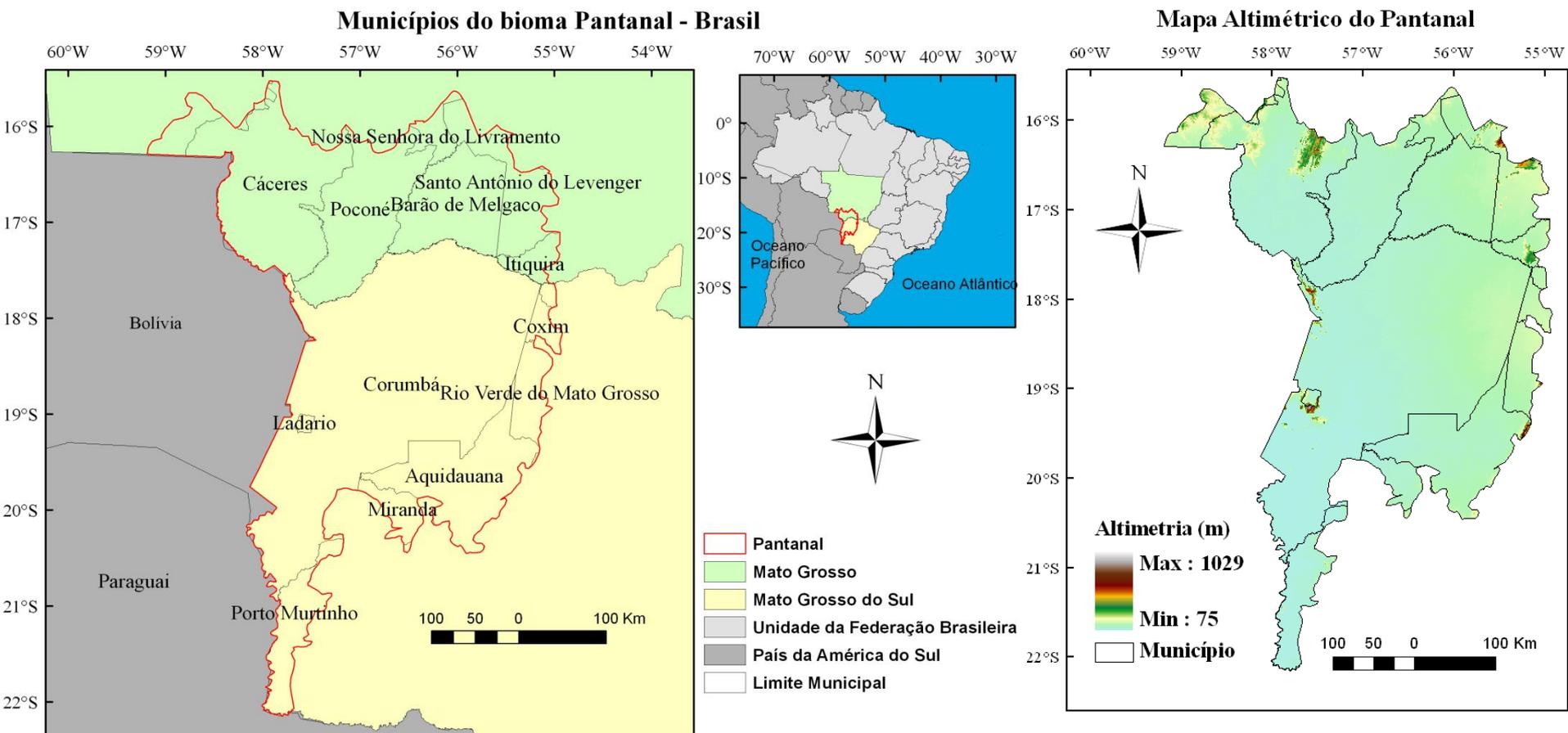


Figura 1. Altimetria, divisão territorial dos municípios do bioma Pantanal com sua respectiva localização geográfica na divisão federativa do Brasil e continente Sul Americano. (Fonte: IBGE e NASA).

Dados utilizados no estudo

Neste estudo foram utilizados dados de 12 estações pluviométricas, com 30 anos de monitoramento, distribuídas no território do bioma Pantanal, sendo cinco localizadas no Mato Grosso e sete no Mato Grosso do Sul (Figura 2). Os dados foram obtidos da Rede Hidrometeorológica Nacional da Agência Nacional de Águas (ANA).

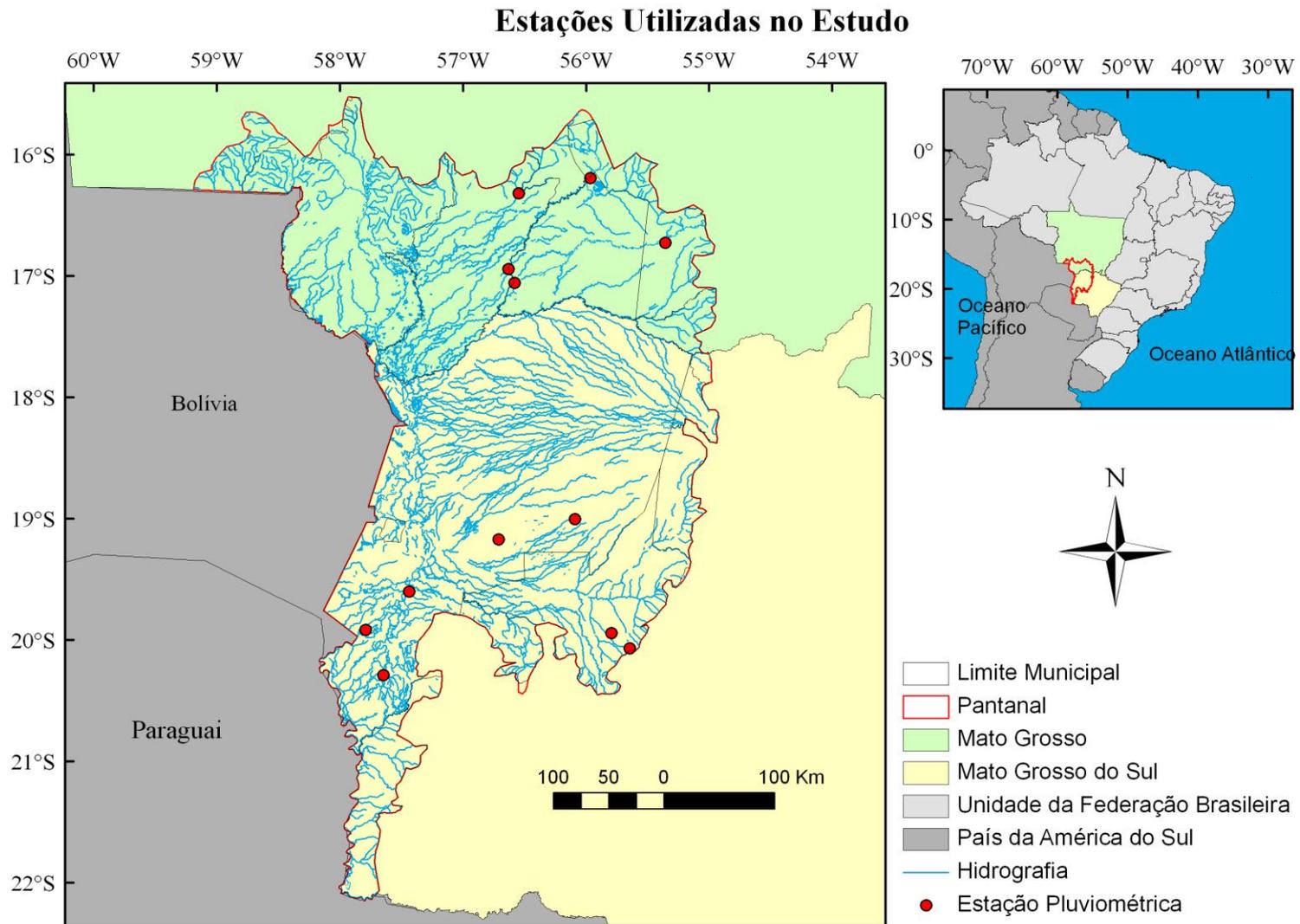


Figura 2. Distribuição geográfica dos principais cursos d'água e estações pluviométricas (com dados de 1977 à 2006) do bioma Pantanal (Fonte: IBGE e ANA). ⁷

Regressão linear e estatística

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X$$

$$\bar{X} = \frac{X_1 + \dots + X_n}{N} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^n X_i$$

$$X_{med} = \frac{X_{\left(\frac{N}{2}\right)} + X_{\left(\frac{N}{2}+1\right)}}{2}$$

$$S = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}$$

Resultados e Discussão

Quadro 1. Tendência de precipitação pluviométrica para o bioma do Pantanal, segundo a análise de regressão dos dados históricos de 1977 a 2006.

Mês	Média	2011	2016	2021	2026	2031	2036
	----- mm -----						
Jan	205,2	228(11%)*	217(6%)	206(0,5%)	195(-5%)	184(-10%)	172(-16%)
Fev	166,3	177(6%)	171(3%)	166(0,3%)	161(-3%)	156(-6%)	151(-9%)
Mar	158,2	170(8%)	164(4%)	158(0,4%)	153(-3%)	147(-7%)	141(-10%)
Abr	87,8	89(2%)	88(1%)	87(0,1%)	87(-1%)	86(-2%)	85(-3%)
Mai	54,5	59(9%)	57(5%)	54(0,4%)	52(-4%)	50(-8%)	47(-12%)
Jun	22,5	25(15%)	24(8%)	22(0,7%)	21(-6%)	19(-13%)	17(-20%)
Jul	12,8	10(-17%)	11(-9%)	12(-0,8%)	13(7%)	14(15%)	15(23%)
Ago	22,2	26(18%)	24(9%)	22(0,9%)	20(-8%)	18(-16%)	16(-25%)
Set	54,1	59(10%)	56(5%)	54(0,5%)	51(-4%)	49(-9%)	46(-14%)
Out	91,6	78(-14%)	84(-8%)	90(-0,7%)	97(6%)	103(13%)	109(20%)
Nov	142,1	148(4%)	145(2%)	142(0,2%)	139(-2%)	136(-4%)	133(-6%)
Dez	190,2	194(2%)	192(1%)	190(0,1%)	188(-1%)	186(-2%)	184(-3%)
Total	1207,4	1268(5%)	1239(3%)	1210(0,2%)	1181(-2%)	1152(-5%)	1123(-7%)

Quadro 2. Equação linear, coeficiente de determinação da regressão (R²) e total de precipitação pluviométrica mensal da média histórica de 1977 a 2006.

Mês	Equação Linear	R ²	Chuvvas - Média de 1977 a 2006 - (mm)
Janeiro	$y = -2,2290x + 239,75$	0,070	205,2
Fevereiro	$y = -1,0249x + 182,2$	0,034	166,3
Março	$y = -1,1385x + 175,81$	0,032	158,2
Abril	$y = -0,1514x + 90,132$	0,002	87,8
Maio	$y = -0,4622x + 61,633$	0,020	54,5
Junho	$y = -0,3158x + 27,383$	0,016	22,5
Julho	$y = 0,20600x + 9,571$	0,021	12,8
Agosto	$y = -0,3818x + 28,157$	0,013	22,2
Setembro	$y = -0,5289x + 62,27$	0,029	54,1
Outubro	$y = 1,2540x + 72,164$	0,135	91,6
Novembro	$y = -0,5838x + 151,12$	0,015	142,1
Dezembro	$y = -0,4172x + 196,66$	0,007	190,2
Total Anual	$y = -5,7735x + 1296,9$	0,0846	1207,4

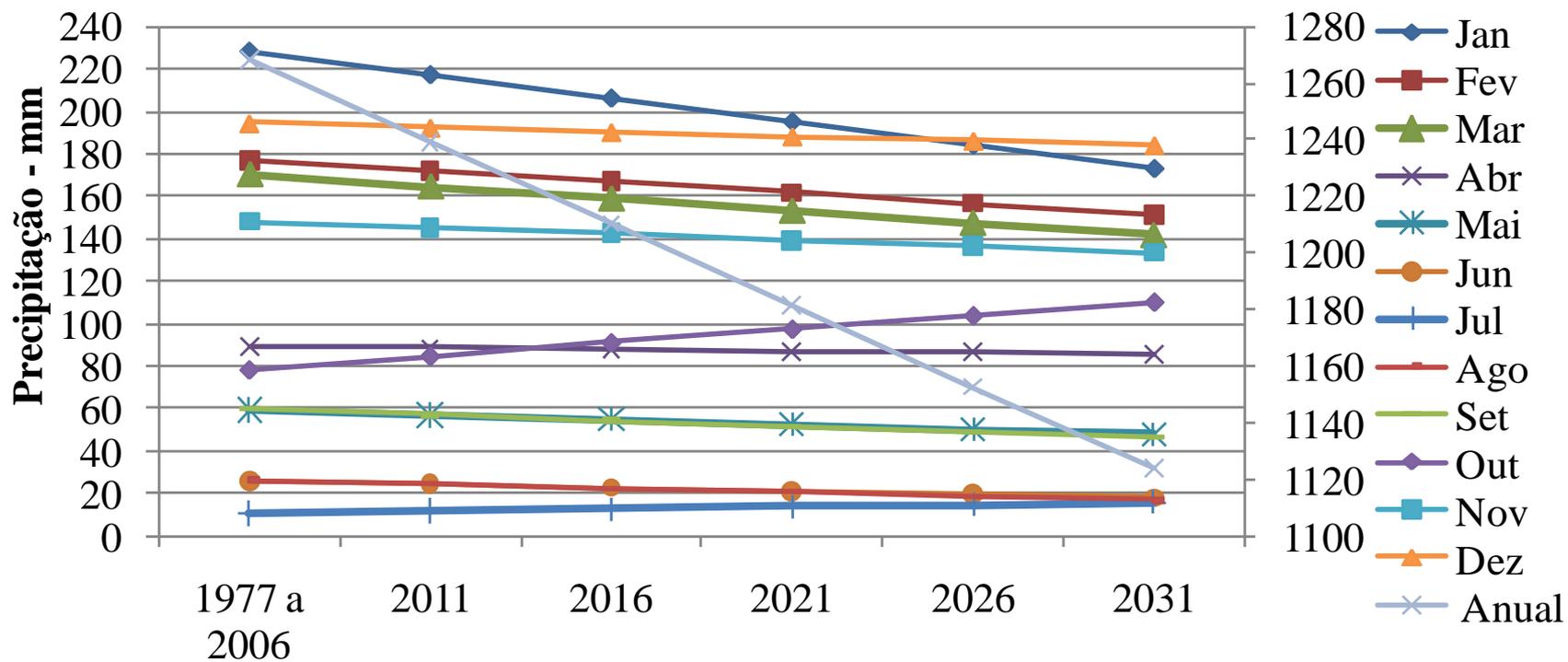


Figura 3. Distribuição temporal mensal da previsão de chuvas para o bioma do Pantanal.

Conclusões

A maior precipitação observada no bioma do Pantanal, para o mês de novembro foi de 228,3mm no ano de 1984 e a menor foi de 60,3mm no ano de 1993. Nota-se que os meses que sofreram decréscimos em sua precipitação pluviométrica foram: janeiro, fevereiro, março, abril, maio, junho, agosto, setembro, novembro e dezembro. Ficando os meses de julho e outubro com crescimento da precipitação pluviométrica. Observa-se que, segundo a análise de regressão linear histórica de 1977 a 2006, a previsão de maior crescimento da precipitação pluviométrica foi para o mês de outubro, que possui elevados índices de chuva para a região e, a menor, foi para o mês julho, que possui baixa pluviosidade. Verifica-se também uma tendência do mês junho para o julho de decréscimo de precipitação nas variações das previsões, indicando um menor índice pluviométrico.