

OBJETIVOS DE
DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL12 CONSUMO E
PRODUÇÃO
RESPONSÁVEIS

Foto: Oslain Domingos Branco

COMUNICADO
TÉCNICO

114

Corumbá, MS
Setembro, 2021

Disponibilidade de gramíneas em área de campo limpo, Pantanal, MS: 11 anos de acompanhamento¹

Sandra Mara Araújo Crispim
Balbina Maria Araújo Soriano
Sandra Aparecida Santos
Suzana Maria Salis
Ana Helena B. Marozzi Fernandes

¹Colaborou na elaboração deste trabalho Oslain Domingos Branco, técnico da Embrapa Pantanal

Disponibilidade de gramíneas em área de campo limpo, Pantanal, MS: 11 anos de acompanhamento¹

¹ Sandra Mara Araújo Crispim, engenheira-agrônoma, mestre em Produção Animal, pesquisadora aposentada da Embrapa Pantanal, Corumbá, MS; Balbina Maria Araújo Soriano, meteorologista, doutora em Agronomia, pesquisadora da Embrapa Pantanal, Corumbá, MS; Sandra Aparecida Santos, zootecnista, doutora em Zootecnia, pesquisadora da Embrapa Pantanal, Corumbá, MS; Suzana Maria Salis, bióloga, doutora em Biologia Vegetal, pesquisadora da Embrapa Pantanal, Corumbá, MS; Ana Helena B. Marozzi Fernandes, engenheira-agrônoma, mestre em Agronomia, pesquisadora da Embrapa Pantanal, Corumbá, MS.

Introdução

O bioma Pantanal é considerado pela Unesco, Patrimônio Natural da Humanidade e reconhecido como uma Reserva da Biosfera. Também foi declarado como Patrimônio Nacional pela Constituição Brasileira em 1988. Por possuir áreas relevantes para conservação em nível internacional, foi reconhecido pela Convenção Internacional de Áreas Úmidas (Convenção Ramsar), um sítio Ramsar com 11,5 mil hectares. No último levantamento divulgado pela organização SOS Pantanal, o bioma apresentava 85% de área ainda com vegetação natural (Monitoramento..., 2015).

As áreas de pastagem nativa de acordo com estudos da FAO (Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação), compreendem cerca de 70%, em todo o mundo. No Brasil, essas áreas perfazem 77%, constituindo um recurso importante na alimentação dos ruminantes domésticos e selvagens.

No Pantanal, as pastagens nativas constituem a base alimentar da pecuária de corte, principalmente nas áreas inundáveis. A pecuária de corte é a principal atividade econômica da região, concentrada na fase de cria, em regime extensivo. A população estimada de bovinos na Planície Pantaneira é de 3,85 milhões de animais, sendo 1,15 milhões (30%) e 2,70 milhões (70%) de animais nos estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, respectivamente (Oliveira et al., 2016).

Dentro desse sistema, a vegetação é um dos componentes mais importantes do ecossistema nativo (Araújo Filho, 1994), porque expõe os efeitos das condições ambientais e dos fatores históricos, de maneira óbvia e mensurável (Muller-Dombois; Ellenberg, 1974). Assim, a utilização correta das forrageiras nativas constitui um dos mais importantes aspectos do manejo da pastagem, e esta é obtida, segundo Heady (1975), quando se combina a ecologia da natureza com a economia do homem.

As áreas de campo limpo no Pantanal são muito utilizadas pela pecuária conforme Santos et al. (2012), sendo essas áreas geralmente inundáveis e com predominância de gramíneas. Este estudo objetivou avaliar a vegetação herbácea, principalmente as gramíneas, em uma área de campo limpo, em dois períodos (de 1997 a 1999 e 2009 a 2016), totalizando 11 anos de observação não consecutivos, com um intervalo de 10 anos entre os períodos de observação.

Materiais e métodos

As avaliações foram realizadas em uma área de campo limpo na invernoada 9, na fazenda experimental Nhumirim (lat. 19°04'S, long. 56°36'W), área da Embrapa Pantanal, situada na sub-região da Nhecolândia, Pantanal, MS (Figuras 1 e 2). As avaliações, tanto no período de 1997 a 1999, como no de 2009 a 2016, ocorreram nos meses de abril e setembro, caracterizados como final das épocas chuvosa e seca, respectivamente.

Foi avaliada a disponibilidade de matéria seca (kg/ha), a frequência (%), o número de espécies presentes, a cobertura do solo (percentual do solo coberto por vegetação, independentemente de ser espécie forrageira ou não) e a precipitação pluvial nos dois períodos acompanhados.

A estimativa da disponibilidade de matéria seca foi realizada pelo método Botanal, com utilização do pacote computacional Botanal-2 (Tothill et al., 1978 adaptado por Costa; Gardner, 1984), que combina os métodos do peso seco escalonado com o método do rendimento visual comparativo. Dessa forma, esse método fornece a quantidade de matéria seca presente na área (kg/ha), a composição botânica, a frequência das espécies e a cobertura do solo.

Para cada avaliação utilizou-se uma moldura de ferro de 0,5 m², amostrando aleatoriamente 100 quadrados disponibilizados na área de campo.



Figura 1. Vista aérea de parte da área de estudo (março 2007), invernada 9, fazenda experimental Nhumirim, sub-região da Nhecolândia, Corumbá, MS.

Em cada quadrado anotou-se todas as espécies vegetais presentes, o “rank” (valor correspondente ao peso seco, variando de 1 a 5 e todas as suas combinações) e a cobertura do solo. Os dados da precipitação pluvial do período de estudo foram obtidos da estação meteorológica convencional da fazenda experimental Nhumirim.

Para avaliar a correlação da disponibilidade total de matéria seca (kg/ha) com os dados pluviométricos acumulados da época anterior à amostragem – época chuvosa, outubro a abril, e época seca, maio a setembro - foi utilizado o coeficiente de correlação de Spearman (r_s). Esse mesmo coeficiente foi utilizado para avaliar as espécies de gramíneas, uma vez que são elas que mais contribuem para a disponibilidade de matéria seca nas pastagens nativas. Também foi verificado a existência de correlação linear entre esses dados.

Resultados

Os resultados estão apresentados de acordo com os períodos de acompanhamento.

Período 1997 a 1999

No primeiro período de acompanhamento, 1997 a 1999, observou-se que o percentual de disponibilidade de matéria seca das gramíneas (Figura 3) variou de 95% (em setembro/1997), 90% (em abril/1998 e setembro/1998), 96% (em abril/1999) e até 100% (em setembro/1999).

Na Figura 3 nota-se uma reduzida disponibilidade de matéria seca, 618 kg/ha, em set/1999, que se deveu a inundação parcial da área na época chuvosa anterior, seguida de uma época seca com valores de chuva muito abaixo da média histórica para a região.



Figura 2. Vista parcial da área de campo limpo na invernada 9, fazenda experimental Nhumirim, sub-região da Nhecolândia, Pantanal, MS (fevereiro 2019).

Pela Tabela 1 verifica-se que os maiores valores registrados para a disponibilidade total de matéria seca de gramíneas ocorreram nos meses de abril, em 1998 e 1999, com 4.274 e 4.674 kg/ha, respectivamente. Esses valores foram superiores aos observados por Santos et al. (2012) que citam uma disponibilidade média de 3500 kg/ha, nas pastagens nativas nos solos arenosos da sub-região da Nhecolândia. Na época seca (agosto a setembro) a matéria morta representou quase 50% da matéria seca das pastagens.

A disponibilidade de matéria seca total das gramíneas, em cada avaliação, se mostrou altamente correlacionada positivamente com a precipitação acumulada dos meses anteriores, com o coeficiente de Spearman igual a 0,8 e a correlação linear de 0,9. Correlação similar alta foi observada para a disponibilidade de matéria seca pelas gramíneas, com Spearman igual a 0,9 e correlação linear de 0,9.

Na avaliação do coeficiente de correlação de Spearman para as espécies de gramíneas, observou-se o valor 1 para *Andropogon hypogynus*, *Mesosetum chaseae*, *Digitaria fuscescens* e *Setaria parviflora*, ou seja, uma relação positiva elevada com a precipitação acumulada. *Steinchisma laxum*, com coeficiente de 0,52, também mostrou uma relação positiva com a chuva.

Avaliando a frequência das espécies verificou-se que a espécie *Axonopus purpusii* foi a mais frequente, com valores variando de 90% a 100% (Tabela 1).

Período 2009 a 2016

Na Tabela 2 constam os valores da disponibilidade total de matéria seca (kg/ha), apresentados por ano e o percentual de contribuição das gramíneas para cada período, respectivamente. Nesse segundo período (2009 a 2016), o percentual de contribuição das gramíneas para a matéria seca apresentou uma grande variação, desde 16% até 97%. O menor percentual de contribuição das gramíneas ocorreu no ano de 2013, porém a menor disponibilidade se deu em setembro de 2010 e outubro de 2011.

No mês de abril de 2011 não houve coleta, devido a área ter sido inundada pelo transbordamento da vazante do Riozinho. Também se verificou em setembro de 2011, o menor índice pluviométrico, 38,7 mm (Figura 4).

A cobertura do solo variou de no máximo 98% a um mínimo de 78% nos meses de abril e setembro de 2009, respectivamente.

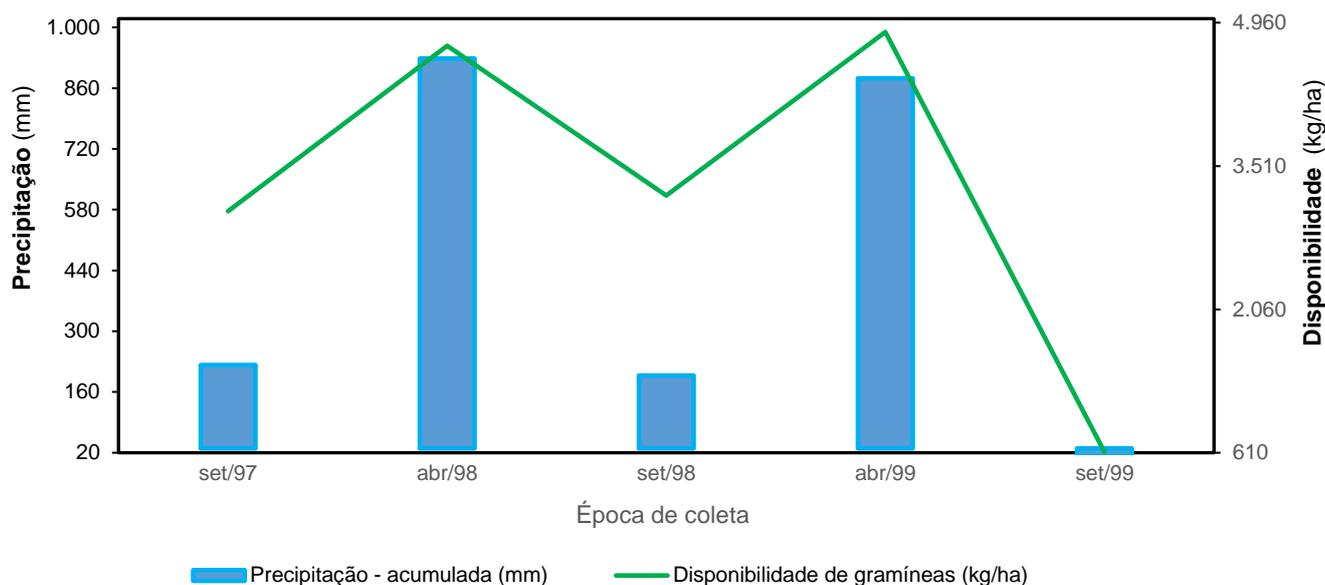


Figura 3. Disponibilidade total de matéria seca de gramíneas (kg/ha) em área de campo limpo e precipitação pluvial acumulada nas épocas chuvosa e seca (mm) no primeiro período estudado, 1997 a 1999, invernação 9, fazenda experimental Nhumirim, sub-região da Nhecolândia, Pantanal, MS.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Na Tabela 3 são apresentadas as disponibilidades de biomassa e frequência das gramíneas no período de abril 2009 a setembro de 2016, invernação 9, fazenda experimental Nhumirim, Pantanal, MS.

Na coleta de abril de 2014 as gramíneas contribuíram com apenas 16% (Tabela 2), enquanto que a malva-branca (*Waltheria albicans*, espécie pertencente à família Malvaceae) foi a dominante, com disponibilidade de 1.615 kg/ha de matéria seca, contribuindo com 84%. A partir de abril de 2011, com a diminuição das chuvas, essa espécie começou a invadir as áreas de pastagem aumentando a sua disponibilidade como pode ser observado na Tabela 2, com a diminuição da contribuição das gramíneas. Nesse mesmo ano, em setembro também foi verificado uma grande participação da disponibilidade de *Waltheria albicans*, com 45%, e as gramíneas com percentual de 55%.

Na avaliação da relação da disponibilidade somente das gramíneas com o ano hidrológico obteve-se pela correlação de Spearman, 0,53 e pela correlação linear 0,58, que é considerada uma boa correlação.

Os valores da precipitação pluvial acumulada nas épocas chuvosa e seca variaram de um valor máximo de 1.357,8 mm, em abril de 2011, a um mínimo de 38,7 mm em setembro de 2011 (Figura 4).

Os maiores valores da disponibilidade total de biomassa (kg/ha) ocorreram geralmente no mês de abril, por ser o final da época chuvosa (Tabela 3). Exceção apenas para o ano de 2013, onde a disponibilidade total em abril foi de 1.242 kg/ha e a de setembro, 1.396 kg/ha. Obteve-se um coeficiente de correlação de Spearman de 0,7, com relação positiva e elevada da disponibilidade total de matéria seca com o ano hidrológico. Na correlação linear o valor também foi elevado, de 0,7.

Tabela 1. Disponibilidade de biomassa (em kg/ha) e frequência (em %) das gramíneas no período de setembro 1997 a setembro 1999, inverno 9, fazenda experimental Nhumirim, Pantanal, MS.

		Gramínea																
Época de coleta		<i>Andropogon bicornis</i> (capim-rabo-de-burro)	<i>Andropogon hypogynus</i> (capim-vermelho)	<i>Andropogon selloanus</i> (capim-rabo-de-carneiro)	<i>Axonopus purpusii</i> (capim-mimoso)	<i>Digitaria fuscescens</i> (taquarizano)	<i>Eragrostis bahiensis</i>	<i>Leersia hexandra</i> (grameiro)	<i>Mesosetum chuseae</i> (grama-do-cerrado)	<i>Steinchisma laxum</i> (grama-do-carandazal)	<i>Paspalum oteroi</i> (grama-tio-pedro)	<i>Oedochloa procurrens</i>	<i>Paspalum plicatulum</i> (capim-felpudo)	<i>Reimarochloa brasiliensis</i> (mimosinho)	<i>Schizachyrium microstachyum</i> (rabo-de-lobo, rabo-de-burro)	<i>Setaria parviflora</i> (capim-mimoso-vermelho)	<i>Sorghastrum setosum</i>	Total (kg/ha)
Disponibilidade de biomassa (kg/ha)	Set/1997	319	1.293	4	751	-	-	-	27	3	-	-	5	-	-	-	491	2.893
	Abr/1998	745	-	-	1.641	-	-	-	74	5	-	3	182	-	-	1	1.623	4.274
	Set/1998	187	644	13	1.463	6	-	-	-	86	-	-	147	165	-	74	102	2.887
	Abr/1999	489	2.265	51	1.122	14	-	3	38	1	-	48	194	-	9	-	440	4.674
	Set/1999	11	248	18	56	-	-	-	124	-	1	-	29	2	-	-	130	619
Frequência (%)	Set/1997	12	5	8	95	5	2	2	13	12	-	3	37	15	-	12	17	
	Abr/1998	7	-	-	98	-	-	2	12	10	-	10	36	-	-	14	17	
	Set/1998	7	5	5	92	8	-	-	-	32	-	-	22	39	-	20	5	
	Abr/1999	3	10	18	100	8	-	5	33	7	-	10	38	3	3	8	15	
	Set/1999	7	8	2	90	3	-	-	47	3	5	-	35	8	2	2	10	

Fonte: Elaborado pelos autores.

Tabela 2. Disponibilidade de matéria seca total (em kg/ha) e o percentual de participação das gramíneas no período de 2009 a 2016, em área de campo limpo, fazenda experimental Nhumirim, sub-região da Nhecolândia, MS.

Época de coleta		Total de matéria seca (kg/ha)	Participação de gramíneas no total da matéria seca (%)
2009	Abr	6.625	96
	Set	2.677	97
2010	Abr	3.462	94
	Set	908	84
2011	Abr	*	*
	Set	891	79
2012	Abr	2.651	77
	Set	1.517	75
2013	Abr	1.242	58
	Set	1.396	75
2014	Abr	1.917	16
	Set	1.096	55
2015	Abr	4.624	70
	Set	2.012	83
2016	Abr	5.501	81
	Set	2.633	79

*Avaliação não realizada porque a área estava inundada.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Com relação as espécies de gramíneas o coeficiente de correlação de Spearman foi de 0,89 para *Paspalum oteroi*, para *Hymenachne amplexicaulis* de 0,83, de 0,77 para *Reimarochloa brasiliensis*, *Andropogon bicornis* de 0,69, 0,67 para *Sorghastrum setosum*, *Andropogon hypogynus* de 0,57 e *Paspalum plicatulum*, de 0,55, todos positivos e relacionados a precipitação acumulada do período anterior a amostragem.

Segundo Pott (2007) no Pantanal ocorrem variações hidroclimáticas sazonais e interanuais típicas do Pantanal brasileiro. Essas variações indicam que há uma tendência à perda de diversidade de plantas quando há mudanças hidrológicas por prolongamento ou aumento da severidade das estações secas, com possível simplificação de paisagens e perda de biodiversidade de habitats e, portanto, de espécies, (Pott; Pott, 2009).

O número de espécies de gramíneas que mais contribuíram com a disponibilidade de biomassa variou entre 8 e 12 durante os anos de 1997 a 1999 e entre 4 e 9 no período de 2009 e 2016, ou seja, se manteve estável, com uma variação entre anos.

De acordo com Santos et al. (2012), as áreas de campo limpo, por definição, são áreas geralmente inundáveis, com predominância de vegetação herbácea. As espécies herbáceas estão presentes na composição botânica da dieta dos bovinos, em mais de 70%, representadas por gramíneas e ciperáceas. Dentre as gramíneas que são “preferidas” pelos bovinos e estiveram presentes com maior biomassa nos dois períodos avaliados pode-se citar: *Axonopus purpusii*, *Mesosetum chaseae*, *Steinchisma laxum* e *Paspalum plicatulum*.

Tabela 3. Disponibilidade de biomassa (em kg/ha) e frequência (em %) das gramíneas no período de abril 2009 a setembro 2016, inverno 9, fazenda experimental Nhumirim, sub-região da Nhecolândia, Pantanal, MS.

Época de coleta	Gramínea																	Total (kg)
	<i>Andropogon bicornis</i> (capim-rabo-de-burro)	<i>Andropogon hypogynus</i> (capim-vermelho)	<i>Axonopus purpusii</i> (capim-mimoso)	<i>Cynodon dactylon</i> (grama-seda)	<i>Digitaria fuscescens</i> (taquarizano)	<i>Eragrostis articulata</i>	<i>Eragrostis bahiensis</i>	<i>Hymenachne amplexicaulis</i> (capim-de-capivara)	<i>Mesosectum chausee</i> (grama-do-cerrado)	<i>Steinchisma laxum</i> (grama-do-carandazal)	<i>Paspalum oteroi</i> (grama-tio-pedro)	<i>Paspalum plicatulum</i> (capim-felpudo)	<i>Reimirochloa brasiliensis</i> (mimosinho)	<i>Schizachyrium microstachyum</i> (rabo-de-lobo, rabo-de-burro)	<i>Setaria parviflora</i> (capim-mimoso-vermelho)	<i>Sorghastrum setosum</i>	<i>Urochloa distachya</i> (braquiária aquática)	
Abr/2009	-	730	3.485	-	-	-	-	-	800	119	58	76	209	-	-	826	-	6.303
Set/2009	97	1.400	477	-	-	-	-	-	126	25	-	-	117	-	-	343	-	2.585
Abr/2010	144	1.153	1.367	-	-	-	-	-	521	-	18	5	50	-	-	-	-	3.258
Set/2010	-	514	60	-	-	-	-	-	136	-	-	6	48	-	-	-	-	764
Abr/2011*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Set/2011	26	91	262	-	-	-	-	-	55	-	26	-	243	-	-	-	-	703
Abr/2012	-	596	595	-	-	3	-	-	557	-	-	-	303	-	-	-	-	2.054
Set/2012	-	480	183	-	-	-	-	-	443	-	8	-	30	-	-	-	-	1.144
Abr/2013	-	97	194	-	-	-	-	-	390	-	17	-	16	-	-	-	4	718
Set/2013	-	384	261	-	-	-	-	-	321	-	4	-	79	-	-	-	-	1.049
Abr/2014	-	53	27	-	-	-	-	-	218	-	4	-	-	-	-	-	-	302
Set/2014	-	23	76	-	-	-	-	-	427	55	22	-	-	-	-	-	-	603
Abr/2015	-	-	455	7	625	-	-	-	-	266	-	-	1.203	-	692	-	-	3.248
Set/2015	-	-	323	-	294	5	15	51	-	976	-	-	-	-	6	-	-	1.670
Abr/2016	676	-	463	166	440	-	24	-	-	2.486	-	-	-	207	8	-	-	4.470
Set/2016	232	175	1.143	72	93	-	-	-	444	199	-	-	-	-	7	-	4	2.369

Continua...

Tabela 3. Continuação.

		Gramínea																	
Época de coleta		<i>Andropogon bicornis</i> (capim-rabo-de-burro)	<i>Andropogon hypogynus</i> (capim-vermelho)	<i>Axonopus purpusii</i> (capim-mimoso)	<i>Cynodon dactylon</i> (grama-seda)	<i>Digitaria fuscescens</i> (taquarizano)	<i>Eragrostis articulata</i>	<i>Eragrostis bahiensis</i>	<i>Hymenachne amplexicaulis</i> (capim-de-capivara)	<i>Mesosetum chaseae</i> (grama-do-cerrado)	<i>Steinchisma laxum</i> (grama-do-carandazal)	<i>Paspalum oteroi</i> (grama-tio-pedro)	<i>Paspalum plicatum</i> (capim-felpudo)	<i>Reimirochloa brasiliensis</i> (mimosinho)	<i>Schizachyrium microstachyum</i> (rabo-de-lobo, rabo-de-burro)	<i>Setaria parviflora</i> (capim-mimoso-vermelho)	<i>Sorghastrum setosum</i>	<i>Urochloa distachya</i> (braquiária aquática)	
Frequência (%)	Abr/2009	-	7	92	-	-	-	-	-	63	25	2	5	19	-	3	3	-	
	Set/2009	2	25	87	-	-	-	-	-	35	12	-	-	22	-	2	12	-	
	Abr/2010	2	13	85	-	-	2	-	-	55	-	2	7	17	-	2	2	-	
	Set/2010	-	20	39	-	-	-	-	-	51	-	-	3	22	-	-	-	-	
	Abr/2011 *	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Set/2011	2	7	63	-	-	-2	-	-	35	2	3	-	43	-	2	-	-	
	Abr/2012	-	12	78	-	-	-	-	-	71	-	-	-	29	-	5	-	-	
	Set/2012	-	14	53	-	-	-	-	-	69	5	2	-	27	-	-	-	-	
	Abr/2013	-	5	49	-	-	-	-	-	69	2	7	-	25	-	-	-	2	
	Set/2013	-	5	58	-	-	-	3	-	58	-	2	-	25	-	-	-	-	
	Abr/2014	-	3	34	-	-	-	-	-	61	-	5	-	-	-	-	-	-	
	Set/2014	-	-	40	-	-	-	-	-	65	7	5	-	5	-	-	-	-	
	Abr/2015	-	-	30	7	55	-	-	-	-	15	-	-	77	-	62	-	-	
	Set/2015	-	-	54	-	47	2	3	2	-	59	-	-	-	-	19	-	-	
	Abr/2016	7	2	43	13	45	-	2	-	-	67	-	-	-	3	15	-	-	
	Set/2016	3	3	73	7	22	-	-	-	69	37	2	-	27	-	5	-	2	

*Avaliação não realizada porque a área estava inundada.

Fonte: Elaborado pelos autores.

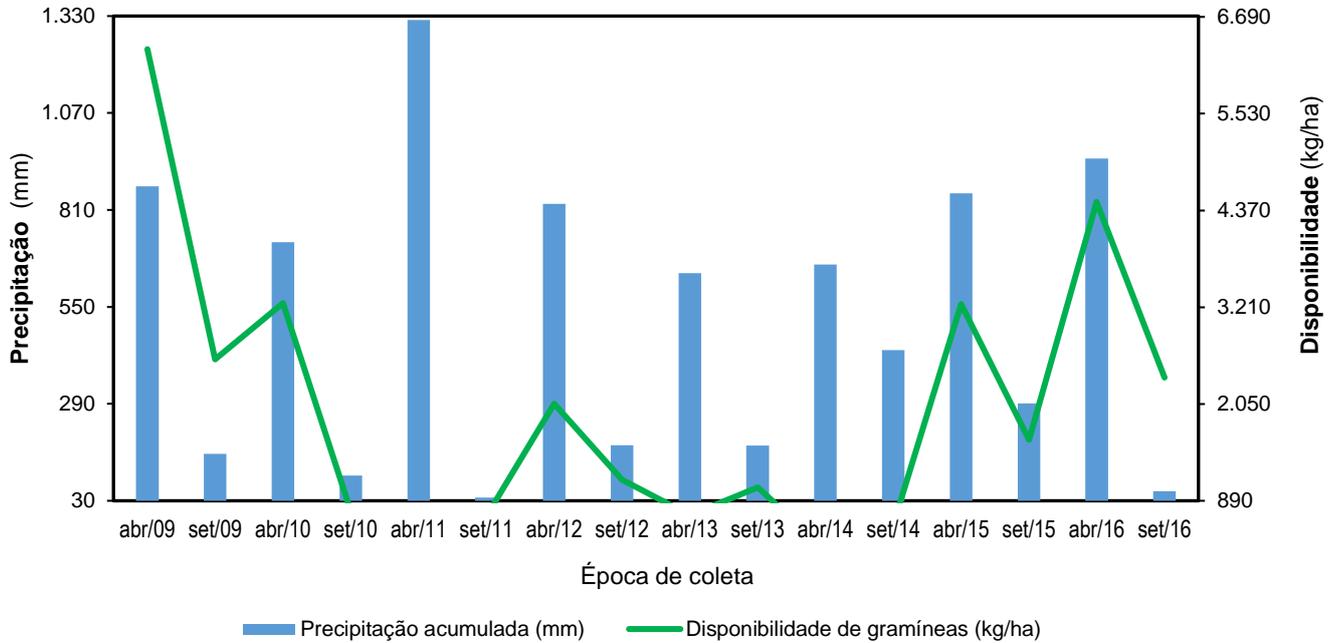


Figura 4. Disponibilidade total de matéria seca de gramíneas (kg/ha) em área de campo limpo e precipitação pluvial acumulada nas épocas chuvosa e seca (mm), no segundo período estudado, 2009 a 2016, fazenda experimental Nhumirim, sub-região da Nhecolândia, MS.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Andropogon hypogynus é uma gramínea cespitosa que está geralmente associada com gramíneas nativas de porte baixo como *Axonopus purpusii* que é preferida, portanto o manejo adequado deve favorecer a dominância das espécies preferidas.

A cobertura do solo variou de um mínimo de 74% em setembro de 2010 e o máximo de 100%, em setembro de 2015 e abril de 2016.

A definição de utilização sustentável, de acordo com Serafini (2007), está relacionada ao uso humano de uma determinada área de forma a produzir o maior benefício para as presentes e futuras gerações enquanto mantém seu potencial para satisfazer as necessidades e aspirações das futuras gerações. Assim, essas informações são importantes para a utilização e a conservação dos recursos naturais oferecidos pelo bioma, estando alinhado à meta 12.2: “Até 2030, alcançar a gestão sustentável e o uso eficiente dos recursos”, do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 12 - Consumo e produção responsáveis (OBJETIVOS..., 2021).

Conclusões

Os resultados dos dois períodos estudados comprovam que a disponibilidade de espécies de gramíneas está relacionada com o total de precipitação pluvial acumulada das épocas chuvosa e seca. E também ao grau de inundação da área (extensão, profundidade e duração).

Agradecimentos

À Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul (FUNDECT 091/2015 SIAFEM 024370) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq, 4743323/2013-7), pelo apoio financeiro.

Referências

- ARAÚJO FILHO, J. A.; MESQUITA, R.C.M.; LEITE, E.R. Avaliação de pastagem nativa. In: PUIGNON, J.P. (Ed.). **Utilización y manejo de pastizales**. Montevideo: IICA – PROCISUR, 1994. p. 61-70. (IICA – PROCISUR, Dialogo 40).
- COSTA, J. M. D.; GARDNER, A. L. **Sistema Botanal 2 (manual do usuário)**. Brasília: EMBRAPA-DMQ, 1984. 27p. (EMBRAPA-DMQ/D/12).
- HEADY, H. F. **Rangeland management**. New York: Edwards Brothers, 1975. 460p.
- MONITORAMENTO das alterações da cobertura vegetal e uso do solo na Bacia do Alto Paraguai porção brasileira: período de análise: 2012 a 2014. Brasília, DF: Instituto SOS Pantanal; WWF-Brasil, 2015. 66 p. Relatório Técnico. Disponível em: https://www.sospantanal.org.br/wp-content/uploads/2017/06/Publicac%CC%A7a%CC%83o_BAP_Relato%CC%81rio_2012-2014_Web.pdf. Acesso em: 20 out. 2020.
- MULLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: J. Wiley, Passim, 1974. 30p.

OBJETIVOS de Desenvolvimento Sustentável. **Objetivo 12 – Consumo e produção responsáveis.** 2021 Disponível em: <https://odsbrasil.gov.br/objetivo/objetivo?n=12>. Acesso em: 03 set. 2021.

OLIVEIRA, L. O. F. de; ABREU, U. G. P. de; DIAS, F. R. T., FERNANDES, F. A.; NOGUEIRA, E., SILVA, J. C. B. da. **Estimativa da população de bovinos no Pantanal por meio de modelos temáticos e índices tradicionais.** Corumbá: Embrapa Pantanal, 2016. 11 p. (Embrapa Pantanal. Comunicado Técnico, 99).

POTT, A. **Dinâmica da vegetação do Pantanal.** In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 8., 2007, Caxambu. Ecologia no tempo de mudanças globais. anais. São Paulo: Sociedade de Ecologia do Brasil, 2007. 4 p. Disponível em: <http://www.seb-ecologia.org.br/revistas/indexar/anais/viiiiceb/palestrantes/apott.pdf>. Acesso em: 30 nov. 2020.

POTT, A.; POTT, V. J. **Vegetação do Pantanal: fitogeografia e dinâmica.** In: SIMPÓSIO DE GEOTECNOLOGIAS NO PANTANAL, 2., 2009, Corumbá. Anais... Campinas: Embrapa Informática Agropecuária; São José dos Campos: INPE, 2009. p.1065-1076. Disponível em: <http://www.geopantanal.cnptia.embrapa.br/2009/cd/palestra3.pdf>. Acesso em: 30 nov. 2020.

SANTOS, S.A.; POTT, A.; RODRIGUES, C.A.G.; CARDOSO, E.L.; COMASTRI FILHO, J.A.; CRISPIM, S.M.A. Pastagem nativa. In: CARDOSO, E. L. (Ed.). **Gado de corte no Pantanal: o produtor pergunta, a Embrapa responde.** 2. ed. p.93-132. Brasília, DF: Embrapa, 2012.

SERAFINI, L. Z. **Proteção jurídica das áreas úmidas e os direitos socioambientais.** 2007. 154f. Dissertação (Mestrado em Direito) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2007.

TOTHILL, J. C.; HARGREAVES, J. N. G.; JONES, R. M. **Botanal: a comprehensive sampling and computing procedure for estimating pasture yield and composition.** 1. Field sampling. St Lucia, Queensland: CSIRO-Division of Tropical Crops and Pastures, 1978. 20p. (CSIRO-Tropical Agronomy Technical. Memorandum, 8).

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

Embrapa Pantanal
Rua 21 de Setembro, 1880
79320-900 Corumbá, MS
Fone: (67) 3234 5800
Fax: (67) 3234-5815
www.embrapa.br/pantanal
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

1ª edição
Versão digital (2021)



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



Comitê Local de Publicações
da Embrapa Pantanal

Presidente
Suzana Maria Salis

Membros
Ana Helena B. Marozzi Fernandes, Fernando Rodrigues Teixeira Dias, Juliana Correa Borges da Silva, Márcia Furlan Nogueira Tavares de Lima, Viviane de Oliveira Solano

Supervisão editorial
Suzana Maria Salis

Revisão de texto
Suzana Maria Salis

Normalização bibliográfica
Viviane de Oliveira Solano

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica
Suzana Maria Salis

Foto da capa
Oslain Domingos Branco