

Foto: Jorge Novi dos Anjos



Extração de nutrientes e recuperação aparente do nitrogênio em pastagem de capim-coastcross¹

PROCI-2003.00207

PRI

2003

FL-2003.00207

Ana Cândida Primavesi²

Odo Primavesi^{2,4}

Luciano de Almeida Corrêa²

Heitor Cantarella³

Aliomar Gabriel da Silva²

A adubação de pastagens, principalmente a nitrogenada, está entre os fatores mais importantes na determinação da produção de matéria seca por área. Com a maior produção vegetal, ocorre a extração de outros nutrientes do solo, os quais, se não forem repostos, podem limitar a eficiência futura da adubação nitrogenada. Esse efeito ocorre também em sistemas de produção de bovinos em pastagens, pois, embora ocorra reciclagem local, por meio dos excrementos dos animais, da maior parte dos nutrientes ingeridos e que pode chegar a 90% no caso do nitrogênio (N) (Boddey et al., 1996), a distribuição é desuniforme e suas perdas podem ser importantes. Com isso, é necessário maior conhecimento sobre a extração de nutrientes pelas forrageiras, especialmente em sistemas intensivos que utilizam elevadas doses de fertilizantes, a fim de

orientar adubações futuras e evitar prejuízos conseqüentes de desequilíbrios nutricionais.

A recuperação aparente do N do fertilizante aplicado em pastagens está usualmente dentro dos limites de 50 a 80%. Com aumento das doses de N, proporções menores desse elemento são recuperadas. De acordo com Corsi (1975), a baixa recuperação do N pelas forrageiras tropicais deveria ser esperada, em conseqüência da profundidade dos solos e das altas precipitações pluviais em alguns períodos. Todavia, Corsi (1994) estima que mais de 80% do N pode ser recuperado quando o adubo é adequadamente aplicado.

A aplicação superficial da uréia, o fertilizante nitrogenado mais comum no

¹ Trabalho financiado pelo Convênio Embrapa-Petrobrás e pela Embrapa.

² Pesquisadores da Embrapa Pecuária Sudeste, Caixa Postal, 339, 13560-970, São Carlos, SP. Endereço eletrônico: anacan@cppse.embrapa.br; odo@cppse.embrapa.br; luciano@cppse.embrapa.br; aliomar@cppse.embrapa.br

³ Pesquisador do Instituto Agronômico de Campinas, Caixa Postal 28, CEP 13011-970, Campinas, SP. Endereço eletrônico: hcantare@barao.iac.br

⁴ Bolsista do CNPq.

mercado brasileiro, pode reduzir a quantidade de N recuperado pelas plantas, por causa das perdas de amônia (NH_3) por volatilização. A uréia apresenta alta concentração de N (45%), é de fácil manipulação e causa menor acidificação no solo, o que a torna potencialmente superior a outras fontes de N, do ponto de vista econômico. Isto encoraja estudos com uréia, principalmente sobre sua eficácia em pastagens manejadas intensivamente, sob condições climáticas com alto potencial evapotranspirativo. Foi então conduzido experimento para avaliar o efeito de doses e fontes de N na extração de nutrientes e na recuperação do N aplicado em capim-coastcross.

O experimento foi realizado de 06/11/98 a 15/04/99, em pastagem de capim-coastcross (*Cynodon dactylon* cv. Coastcross) em Latossolo Vermelho Distrófico típico, com 30% de argila, na Embrapa Pecuária Sudeste, em São Carlos, SP. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, com nove tratamentos organizados em esquema fatorial (2×4) + 1 (duas fontes: uréia e nitrato de amônio, e cinco doses de N: 0, 125, 250, 500, 1.000 kg/ha/ano), com quatro repetições. Considerou-se as duas testemunhas (dose 0) como um tratamento.

As características químicas do solo, na camada de 0 – 20 cm, no início do experimento, foram: pH em CaCl_2 = 5,6; matéria orgânica = 32 g/dm³; P-resina = 27 mg/dm³; K = 5,1 mmol/dm³; Ca = 25 mmol/dm³; Mg = 14 mmol/dm³; capacidade de troca catiônica (CTC) = 65 mmol/dm³ e saturação por bases (V) = 67%. Aplicaram-se 100 kg/ha de P_2O_5 na forma de superfosfato simples e FTE BR12 na dose de 30 kg/ha. O N foi aplicado em cinco períodos (após o corte de uniformização e após os demais cortes, até o quarto corte) durante a época das águas. O potássio (K), na forma de cloreto de potássio, foi aplicado por ocasião das adubações nitrogenadas na dose de 380 kg/ha de K_2O nos tratamentos com 0, 125 e 250 kg/ha/ano de N e na dose de 700 kg/

ha de K_2O nos tratamentos com 500 e 1.000 kg/ha/ano de N, com base na extração esperada pelas plantas. O potássio foi parcelado da seguinte forma: após o corte de uniformização todas as parcelas receberam 60 kg/ha de K_2O ; após o primeiro e o segundo cortes, as parcelas com 0, 125 e 250 kg/ha/ano de N receberam 60 kg/ha de K_2O e aquelas com 500 e 1.000 kg/ha/ano de N, 120 kg/ha de K_2O ; após o terceiro e o quarto cortes, as parcelas com 0, 125 e 250 kg/ha/ano de N receberam 100 kg/ha de K_2O e aquelas com 500 e 1.000 kg/ha/ano de N, 200 kg/ha de K_2O .

A área das parcelas foi de 4 x 5 m, com área útil de 6 m², para avaliação da produção de forragem. Os cortes foram realizados na altura de 10 cm da superfície do solo e em intervalos de 24 dias, em média, semelhantes ao período de descanso utilizado no pastejo rotacionado, anteriormente feito na área. Os dados climáticos, por período de crescimento foram, para chuva (mm) e temperaturas máxima e mínima (°C), respectivamente: 1º período = 174,3; 28,8; 16,8; 2º período = 159,1; 26,9; 22,8; 3º período = 249,3; 29,4; 25,0; 4º período = 245,2; 29,5; 26,3; e 5º período = 110,6; 28,8; 23,8.

Após a pesagem da matéria fresca, foi separada amostra com 500 g, que foi secada em estufa com circulação forçada de ar, à temperatura de 60°C, até obter peso constante, para a determinação do teor de água e o cálculo do peso da matéria seca. Foi determinado o teor de minerais na matéria seca da forragem e calculada a extração de cada elemento. A recuperação aparente do N, em %, foi calculada pela fórmula: $\text{N}(\text{rec}) = 100 \times [(\text{N}(\text{extr}) \text{ na parcela fertilizada} - \text{N}(\text{extr}) \text{ na parcela testemunha}) / \text{dose de N aplicada}]$. A extração de N foi calculada pela fórmula: $\text{N}(\text{extr}) = 0,001 \text{ MS} \times \text{TN}$, em que $\text{N}(\text{extr})$ = N extraído, em kg/ha; MS = matéria seca, em kg/ha; e TN = teor de N, em g/kg. A quantidade de N na forragem das parcelas não adubadas foi utilizada para estimar o suprimento de N

proveniente do solo e da atmosfera.

Foi realizada a análise de variância, com desdobramento e avaliação do peso dos componentes do primeiro ao quarto grau, utilizando-se o teste F para comparar as médias das fontes de nitrogênio. Foram também ajustadas equações de regressão linear simples e quadrática para as curvas de extração de nutrientes, em função das doses de nitrogênio aplicadas.

A análise de variância (Tabela 1) mostrou diferenças ($P < 0,05$) entre adubos na extração de todos os nutrientes, exceto o ferro (Fe). Ocorreu interação de doses dentro de fontes, para N, sendo que o nitrato de amônio apresentou vantagem significativa como fonte de fornecimento de N. O ponto de máxima produção com nitrato de amônio foi alcançado na dose de N que foi 55% menor do que a de uréia (Tabela 2), porque esta perdeu aproximadamente 28% de N na forma de amônia (Primavesi et al., 2001).

Ocorreu interação de doses x fontes para as extrações de N, K, cobre (Cu) e zinco (Zn). A extração de N ocorreu de forma quadrática, estando a maior extração além da dose máxima aplicada de N, com os dois adubos (Tabela 1).

A interação para K é explicada pela potencialização da absorção de N-nitrato (N-NO_3), que parece predominar com a fonte nitrato de amônio, como mostram os valores absolutos e o coeficiente angular da reta, 35% maior com nitrato de amônio (Tabela 2). A interação para o Zn deve seguir o mesmo raciocínio, como indicado pelo coeficiente angular da reta, 33% maior (Tabela 2).

A interação para cobre é devida à sua grande participação no metabolismo do N (Malavolta, 1980), que, sendo maior para nitrato de amônio, com coeficiente angular da reta 28% superior (Tabela 2), leva à sua maior absorção total, em relação à uréia, bem como à maior produção de matéria seca total.

Quando se comparou a extração de nutrientes nas doses de N mais utilizadas na prática (250 e 500 kg/ha/ano) (Tabela 1), verificou-se, em relação à testemunha, aumento de extração da ordem de 3,5 a 5,5 vezes de N e Cu, de 3,0 a 3,5 vezes de fósforo (P) e manganês (Mn), de 3 a 4 vezes de enxofre (S) e cálcio (Ca), de 4,0 a 6,0 vezes de K, de 3,0 a 4,5 vezes de Zn e de 2 vezes de Fe. Maraschin (1988) relatou que a retirada de nutrientes do solo pelas cultivares de *Cynodon* tende a ser elevada com altos rendimentos de forragem e que, com o aporte de N, aumenta a produção de matéria seca (MS), exigindo maiores doses de adubos. Esse mesmo autor, citando Pratt & Darst (1987), apresentou dados que mostram a necessidade de maior disponibilidade de nutrientes para atender a demanda para altas produções e a continuidade das aplicações para níveis sustentáveis de produtividade. Esse autor relatou, ainda, na cultivar Coastal Bermuda, a remoção de nutrientes (kg/ha) para a produção de 6 e 12 t/ha de MS, respectivamente, de N = 270 e 540, P = 30 e 61, K = 250 e 498, S = 30 e 60, magnésio (Mg) = 48 e 96. No presente experimento, os dados (Tabela 1) também indicam que a extração dos nutrientes aumenta com o aumento da produção de forragem, e que essa remoção de nutrientes é elevada.

Verifica-se (Tabela 1), nos tratamentos de 500 e 1.000 kg/ha/ano de N, que a maior extração de potássio reflete a maior quantidade desse nutriente aplicada a partir do segundo corte. Como houve redução do incremento de produção de forragem com o aumento das doses de N, principalmente do nitrato de amônio (Corrêa et al., 2001), essa maior extração de K nos tratamentos de 500 e 1.000 kg/ha/ano de N sinaliza para o início de um consumo de luxo deste nutriente.

Tabela 1. Produção de matéria seca (MS) e extração mineral pelo capim-coastcross, em função de fontes e doses de N (total de cinco cortes).

Doses N	MS	N	P	S	K	Ca	Mg	Cu	Zn	Mn	Fe
kg/ha	-----kg/ha-----						-----g/ha-----				
	uréia										
0	4.051	69	13	13	64	15	8	24	73	355	798
125	7.153	127	22	24	133	27	15	45	135	621	962
250	10.882	204	33	34	213	38	23	77	207	818	1523
500	14.428	319	42	49	341	54	34	123	305	1121	1510
1.000	17.240	475	46	52	436	67	46	152	345	1195	1785
média	10.751	239	31	34	237	40	25	84	213	822	1311
doses	L **	Q **	L **	L **	L *	L **	Q *	L **	L **	L **	L **
R²	0,99	1,00	0,98	0,97	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,98	0,92
	nitrato de amônio										
0	4.051	69	13	13	64	15	8	24	73	355	798
125	8.909	161	28	30	176	33	18	57	172	682	928
250	13.387	270	40	47	289	52	31	100	287	1044	1228
500	17.503	446	48	56	467	66	45	152	361	1362	1951
1.000	18.884	574	51	55	570	73	51	188	449	1686	2111
média	12.547	304	36	40	313	48	31	104	268	1026	1403
doses	Q **	Q **	Q **	Q **	L **	Q **	L **	L **	L **	L **	L **
R²	0,97	0,99	1,00	0,99	0,99	0,97	0,99	0,99	0,99	0,98	0,94
Teste F											
Adubos	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	ns
ad.x	ns	**	ns	ns	*	ns	ns	*	*	ns	ns
doses											

* ou ** = significância do teste F no nível de 5% e 1%. Para doses, apresentada a curva de melhor ajuste (L = Linear simples ou Q = Quadrática) e o valor do R².

Tabela 2. Equações de ajuste para as curvas de extração de minerais por capim-coastcross submetido a fontes e doses de N.

	uréia	R ²	Nitrato de amônio	R ²
N	$66,24 + 2,944N - 0,004481N^2$	1,00**	$62,512 + 4,865N - 0,01149N^2$	0,99**
P	$17,37 + 0,172N$	0,98**	$13,836 + 0,555N - 0,00186N^2$	1,00**
S	$18,247 + 0,203N$	0,97**	$14,08 + 0,701N - 0,00248N^2$	0,99**
K	$88,259 + 1,925N$	0,99*	$108,42 + 2,61N$	0,99**
Ca	$19,319 + 0,265N$	0,99**	$15,2 + 0,784N - 0,00248N^2$	0,97**
Mg	$7,677 + 0,3337N - 0,000716N^2$	0,99*	$12,857 + 0,225N$	0,99**
Cu	$32,576 + 0,665N$	0,99**	$37,868 + 0,8477N$	0,99**
Zn	$101,06 + 1,421N$	0,99**	$117,724 + 1,89N$	0,99**
Mn	$474,03 + 4,328N$	0,99**	$493,72 + 6,73N$	0,98**
Fe	$919,3 + 4,96N$	0,92**	$852,638 + 7,19N$	0,94**
MS	$5421,5 + 67,4N$	0,99**	$4187,5 + 203,48N - 0,65213N^2$	0,97**

MS = matéria seca, extração de N, P, K, Ca, Mg, S, em kg/ha e de Cu, Zn, Mn, Fe, em g/ha.

* ou ** = significância do teste F no nível de 5% e 1%.

Tabela 3. Extração e recuperação aparente de N pela parte aérea do capim-coastcross, em cinco períodos de cortes consecutivos.

Doses de N kg/ha/corte	Extração de N						Recuperação de N					
	1º	2º	3º	4º	5º	me.	1º	2º	3º	4º	5º	me.
	kg/ha						%					
uréia												
0	1	9	10	37	12	14	-	-	-	-	-	-
25	2	22	24	54	26	26	3	50	55	57	60	45
50	4	54	29	76	40	41	6	88	36	74	56	52
100	13	86	48	105	67	64	11	74	36	59	52	46
200	31	146	65	141	93	95	15	65	25	41	37	37
Média	10	63	35	82	48	48	9	69	38	58	51	45
Doses	Q **						L *					
R²	0,98						0,37					
nitrato de amônio												
0	1	10	8	39	12	14	-	-	-	-	-	-
25	3	32	25	64	33	32	7	87	65	92	87	67
50	13	63	48	85	60	54	24	100	79	77	96	75
100	26	108	82	136	84	89	34	94	70	77	66	68
200	118	142	78	147	89	115	58	61	32	39	35	45
Média	34	71	49	94	56	61	31	86	65	71	71	65
Doses	Q **						L **					
R²	0,98						0,58					
Teste F												
fontes de N						**						

ext. = extração de N pela matéria seca, em kg/ha; rec. = N recuperado do adubo, em %; me. = média.

* ou ** = significância do teste F no nível de 5% e 1%. Para doses, apresentada a curva de melhor ajuste (L = Linear simples ou Q = Quadrática) e o valor do R².

Verifica-se na Tabela 1 que a extração de N também foi grande nos tratamentos de 500 e 1.000 kg/ha/ano de N. Primavesi et al. (2001) verificaram aumento nos teores de N-nitrato (N-NO_3^-) na planta com aumento das doses de N dessas duas fontes e que o acúmulo de N-NO_3^- foi maior com o nitrato de amônio. Como o nitrato é a forma inorgânica de N que se acumula na planta quando o suprimento de N excede o requerimento para o crescimento, considerando o balanço mineral ocorrente, verificou-se que, nos tratamentos com 1.000 kg/ha/ano de N, em que a resposta em produção foi mais reduzida (Corrêa et al., 2001), o teor de N-nitrato foi significativamente maior, ou seja, 486 mg/kg e 720 mg/kg, para uréia e nitrato de amônio, respectivamente (Primavesi et al.,

2001), indicando que não compensa aplicar doses maiores de N, pois o N-nitrato já está se acumulando na planta, embora ainda em níveis seguros para alimentação animal (Whitehead, 1995).

Para altas produções de forragem (tratamento 500 kg/ha/ano de N), considerando os dois adubos, a extração dos macronutrientes foi maior no caso de K e N, seguida de Ca, S, P e Mg e dos micronutrientes, de Fe, Mn, Zn e Cu.

Na Tabela 2 são apresentadas as equações de regressão de segundo grau que descrevem as curvas de extração de minerais, entre as quais se destacam os coeficientes da componente linear para N e K entre fontes.

Os dados apresentados na Tabela 3 mostram que a recuperação aparente do N do adubo variou ($P < 0,01$) com as fontes de N. As equações que melhor se ajustaram foram as de primeiro grau, sendo a recuperação de N da uréia explicada pela reta $Y = 51,13 - 0,0661N$ e a do nitrato de amônio pela reta $Y = 79,8 - 0,1614N$. Com o aumento das doses de N ocorreu decréscimo na recuperação aparente do N, maior para o nitrato de amônio, em razão da redução da eficiência da produção da matéria seca (Primavesi et al., 2000). Brunet et al. (1998) observaram, em capim-coastcross, decréscimos na porcentagem de recuperação do N à medida que eles aumentaram o N na adubação, passando de 45%, na dose de 80 kg/ha/ano de N, para 30%, na dose de 240 kg/ha/ano de N. Fernandez et al. (1986) estudaram capim-coastcross recém-estabelecido, que recebeu doses de 0, 225, 450, 675 e 810 kg/ha/ano de N, aplicadas em quantidades iguais em cada um dos nove cortes anuais, e obtiveram 78% de recuperação do N na dose de 225 kg/ha/ano e de 60% na dose de 450 kg/ha/ano.

Nos períodos do segundo ao quinto corte, a recuperação de N de ambos os fertilizantes foi relativamente elevada nas doses mais usadas em sistemas intensivos de produção (250 e 500 kg/ha/ano de N), sendo maior com o nitrato de amônio. A média de recuperação de N-uréia foi de 68% daquela obtida com nitrato de amônio, que variou em média de 68 a 75% (Tabela 3). Os dados obtidos neste trabalho mostram o alto potencial de extração de N pelas plantas, considerando que parte do N, não determinado, foi também acumulado pelas raízes, pelos estolões e pela biomassa microbiana, fenômeno freqüente em sistemas intensivos de utilização de forrageiras. Impithuksa & Blue (1985), citados por Monteiro (1998), trabalhando com capim-estrela adubado com nitrato de amônio, obtiveram recuperação de 70% do N aplicado, sendo 13% de N recuperado pelas raízes e pelos estolões, 22% pela

biomassa microbiana do solo, e 35% pela forragem. Essa alta extração de N pelas gramíneas tropicais contribui para a redução de riscos ambientais, tais como as perdas de nitrato, principalmente em solos tropicais profundos.

Com base nos resultados obtidos neste trabalho, conclui-se que altas produções de forragem de capim-coastcross extraem quantidade elevada de nutrientes do solo, principalmente de N e K, e a recuperação aparente do N pelo capim-coastcross é alta e influenciada por fontes e doses de N. Assim, pode-se **recomendar para solos com textura média e níveis de fertilidade de média a alta em P, K, Ca e Mg, adubações nitrogenadas de 250 e 250 a 500 kg/ha/ano, respectivamente, com nitrato de amônio e uréia, para obter a melhor recuperação do N aplicado**, sendo suficientes aplicações de 350 a 400 kg/ha de K_2O , parcelados após o corte de uniformização e após os demais cortes. Cabe notar que as recomendações de adubação de N para o Estado de São Paulo, para as gramíneas do grupo I, no qual o capim-coastcross se enquadra (Werner et al., 1996), são menores do que as recomendadas no presente trabalho, por se destinarem ao manejo de pastagem em sistemas extensivos ou semi-intensivos de produção de bovinos.

Referências bibliográficas

- BODDEY, R.M.; RAO, I.M.; THOMAS, R.J. Nutrient cycling and environmental impact of *Brachiaria* pastures. In: WILES, J.W.; MAASS, B.L.; VALLE, C. B. (Ed.). *Brachiaria: Biology, Agronomy, and Improvement*. Cali: CIAT, 1996. p.72-86. (CIAT Publication, 259).
- BRUNET, E.; ASPIOLEA, J.L.; AVILA, A. Respuesta de cuatro gramíneas a la fertilización nitrogenada bajo condiciones de secano. 3. Exportación y efectos sobre el suelo. *Ciencia y Técnica en la Agricultura, Suelos y Agroquímica*, v.11, n.3, p. 25-34, 1998a.

CORRÊA, L.A.; CANTARELLA, H.; PRIMAVESI, A.C. Dry matter production response of Coastcross (*Cynodon dactylon* (L.) Pears) to sources and rates of nitrogen. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19., 2001, Piracicaba, SP. **Proceedings...** Piracicaba: FEALQ, 2001. p.193-194.

CORSI, M. Adubação nitrogenada das pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 2., Piracicaba, 1975, **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1975. p. 112-142.

CORSI, M. Adubação nitrogenada em pastagens. In: PEIXOTO, A.M.; MOURA, J.C.; FARIA, V.P. (Ed.). **Pastagens: Fundamentos da exploração racional.** Piracicaba: FEALQ, 1994. p.121-155.

FERNANDEZ, D.; PARETAS, J.J.; SOCA, M. Efecto de diferentes niveles de N en la produccion de cinco gramíneas tropicales en suelo pardo tropical. **Ciencia y Técnica en la Agricultura, Pastos y Forrajes**, v.9, n.2, p.27-49, 1986.

MALAVOLTA, E. **Elementos de nutrição mineral de plantas.** São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 1980. 251p.

MARASCHIN, G.E. Manejo de plantas forrageiras dos gêneros Digitaria, Cynodon e Chloris. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 9., Piracicaba, 1988. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1988. p. 109-139.

MONTEIRO, F.A. Adubação em áreas de *Cynodon* para pastejo e conservação. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 15., 1998, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1998. p. 173-202.

PRIMAVESI, A. C.; CORRÊA, L.A.; PRIMAVESI, O. Eficiência nutricional de duas fontes de nitrogênio na produção de matéria seca de Coastcross. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa. **Anais...** São Paulo: Gmosis, 2000, 11par. CD-ROM. Forragicultura. FOR-0764.

PRIMAVESI, O.; CORRÊA, L.A.; PRIMAVESI, A.C. et al. Adubação com uréia em pastagem rotacionada de *Cynodon dactylon* cv. Coastcross: Eficiência e perdas. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2001. 42p.(Circular Técnica, 30).

WERNER, J.C.; PAULINO, V.T.; CANTARELLA, H. Forrageiras. In: RAIJ, B. van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A.; FURLANI, A.M.C. (Ed.). **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo.** Campinas: Instituto Agrônomo, 1996. p.263-273 (Boletim Técnico, 100).

WHITEHEAD, D.C. Volatilization of ammonia. In: WHITEHEAD, D.C. (Ed.). **Grassland nitrogen.** Wallingford: CAB International, 1995. p.152-179.

Apoio:



Comunicado Técnico, 43

Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento



Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Pecuária Sudeste

Endereço: Rod. Washington Luiz, km 234

Fone: (16) 261-5611

Fax: (16) 261-5754

Endereço eletrônico: sac@cppse.embrapa.br

1ª edição

1ª impressão (2003): 100 exemplares

Comitê de publicações

Presidente: Edison Beno Pott.

Secretário-Executivo: Armando de Andrade Rodrigues.

Membros: Ana Cândida Primavesi, Carlos Roberto de Souza Paino, Sônia Borges de Alencar.

Expediente

Revisão de texto: Edison Beno Pott

Editoração eletrônica: Maria Cristina Campanelli Brito.