



Estimativa Preliminar do Conteúdo de Nitrogênio Depositado via Fezes Bovinas no Pantanal da Nhecolândia

Márcia Toffani Simão Soares¹
Sandra Aparecida Santos²
Urbano Gomes Pinto de Abreu³

Introdução

Estima-se que das 24,5 milhões de cabeças de bovinos existentes no estado do Mato Grosso do Sul, 1,9 milhão seja criada no Pantanal de Corumbá, basicamente para a produção de animais de cria (principal produto comercializado na região), recria e engorda. Apesar do rebanho expressivo, a atividade pecuária nesta complexa região é desenvolvida em áreas com baixa capacidade de suporte das pastagens nativas, associada a ocorrência de solos arenosos com baixa fertilidade (Cunha, 1981; Cunha & Dynia, 1985; Fernandes et al., 1999; Fernandes & Fernandes, 2002), o que ocasiona baixa qualidade e produtividade das pastagens e, conseqüentemente, menores índices de produtividade.

No Pantanal não é usual a prática de adubação e, nesta condição, a produtividade está intrinsecamente relacionada às entradas e saídas naturais de nutrientes do sistema, ou seja, a ciclagem de nutrientes. Neste sentido, o aproveitamento das excretas (urina e fezes) do rebanho constitui-se em uma importante via de retorno de nutrientes às plantas. Estima-se que cerca de 60% a 90% dos nutrientes ingeridos pelo gado retornam aos pastos na forma de fezes e urina (Barrow, 1967). Como os nutrientes presentes nestas excretas apresentam-se mais

concentrados e em formas mais disponíveis às plantas (Buschbacher, 1987), este processo pode estimular o crescimento das forragens e contribuir, de acordo com Saunders (1984), com mais de 70% da produção anual do pasto. Para considerar a excreção bovina como adubo natural do pasto, é fundamental ter conhecimento do aporte e da distribuição de nutrientes que retornam via excretas. Todavia, a proporção destes nutrientes que voltam ao sistema produtivo varia entre os diversos sistemas de produção (Haynes & Williams, 1993), em função da quantidade e qualidade da forragem, individualidade do animal (Hafez & Bouissou, 1975), como também do sistema de pastejo adotado.

Dentre os nutrientes essenciais às pastagens destaca-se o nitrogênio (N), que está relacionado com o teor de proteína da forragem e, conseqüentemente, da dieta animal, que refletirá no teor de N das excretas. Em áreas ocupadas por gramíneas exóticas, recentes estudos voltados à compreensão da ciclagem de nutrientes relacionam o declínio das pastagens ao aumento da taxa de lotação, concomitante ao aumento de perdas de nitrogênio excretado (e demais nutrientes) em áreas marginais ao pasto (entorno de cochos, por exemplo) (Boddey et al., 2004). Tais informações são inexistentes para as pastagens nativas pantaneiras.

¹ Engenheira Agrônoma, Dra., Embrapa Pantanal, Rua 21 de Setembro, 1880, 79320-900, Corumbá, MS. mtoffani@cpap.embrapa.br

² Zootecnista, Dra., Embrapa Pantanal, Rua 21 de Setembro, 1880, 79320-900, Corumbá, MS. sasantos@cpap.embrapa.br

³ Médico Veterinário, Dr., Embrapa Pantanal, Rua 21 de Setembro, 1880, 79320-900, Corumbá, MS. urbano@cpap.embrapa.br

Pela importância do nitrogênio como nutriente limitante ao desenvolvimento das forrageiras e mais sujeito às transformações biológicas e perdas no sistema (Perdomo & Lima, 2001), este trabalho objetivou realizar uma estimativa preliminar do seu conteúdo, reciclado via fezes depositadas por bovinos sob sistema contínuo de pastejo, em condições representativas do Pantanal da Nhecolândia, no Mato Grosso do Sul.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na fazenda Nhumirim, localizada no Pantanal da Nhecolândia, Corumbá – MS (18°59' de latitude Sul e 56°39' de longitude Oeste), de propriedade da Embrapa Pantanal, no período de fevereiro a maio de 2007.

A área de estudo compreendeu uma invernada de 151 hectares, onde foram mantidas desde fevereiro de 2007, sob manejo contínuo, um rebanho de 51 vacas de cria da raça Nelore (Figura 1), na taxa de lotação moderada (3,0 ha / cabeça). Esta área sofreu inundação parcial entre fevereiro e março de 2007 (Figura 2).



Figura 1. Rebanho constituído por vacas de cria (fevereiro de 2007).



Figura 2. Invernada 9 parcialmente inundada – fazenda Nhumirim, março de 2007.

Obtenção das massas fecais, determinação da concentração e do conteúdo de nitrogênio

As placas de fezes amostradas para determinações das concentrações de nitrogênio foram coletadas na invernada, nos principais locais de defecação do gado, determinados previamente por observação direta do comportamento do uso espacial dos bovinos. Nos dias 2/03 (dia do ano: 61, final da cheia parcial), 20/04 (dia do ano: 110, final das chuvas) e 18/5 do ano de 2007 (dia do ano: 137, início da época seca) foram selecionadas, aleatoriamente, vinte placas de fezes frescas recém produzidas (Figura 3). As fezes foram transferidas cuidadosamente para um saco plástico, vedadas, mantidas sob refrigeração e encaminhadas ao Laboratório de Análises Químicas da Embrapa Pantanal, de onde foi obtido, para cada amostra, o peso úmido. Com este procedimento foi possível o agrupamento das placas de fezes, duas a duas, em dez amostras compostas em função do peso; o material foi homogeneizado e, em seguida, foi coletada uma alíquota para secagem em estufa de ventilação forçada a 55°C até a manutenção do peso constante. As amostras secas foram moídas em moinho tipo Willey e peneiradas em peneira de malha 100 mesh, para a determinação do nitrogênio.

O nitrogênio total das fezes bovinas foi determinado pelo método semimicro Kjeldahl após digestão sulfúrica (Silva, 1999, adaptado por Galvani & Gaertner, 2006).



Figura 3. Coleta de placas de fezes frescas para análises químicas (março de 2007).

As concentrações de nitrogênio foram submetidas à análises de variância da regressão a fim de verificar a ocorrência de variações deste nutriente em função do tempo. Para tanto, foi utilizado o procedimento GLM (General Linear Model) do programa estatístico SAS 8.0 (Statistical Analysis System, 1999).

Uma estimativa preliminar do conteúdo anual de nitrogênio reciclado via fezes bovinas na internada 9 – fazenda Nhumirim foi realizada considerando-se:

- a) a concentração de nitrogênio nas fezes bovinas;
- b) o peso médio do gado na internada em junho de 2007, obtido a partir da pesagem de cada bovino após jejum de uma noite;
- c) o peso seco médio de massa fecal total produzida por dia por peso animal. Este valor foi obtido por Soares (2007), contabilizando-se as massas fecais produzidas por seis vacas de cria pertencentes ao rebanho da internada, confinadas durante 48 horas em piquetes instalados em uma pequena parcela do campo nativo. A média dos valores obtidos entre maio e outubro de 2007 foi de 10,5 g de massa fecal (base seca) por quilo animal por dia.

Resultados e Discussão

Concentração de nitrogênio nas placas de fezes

A variação das concentrações de nitrogênio nas placas de fezes secas ao longo do tempo não foram significativas ($p < 0,01$), apresentando média de $10,39 \pm 0,22 \text{ g N.kg}^{-1}$ (Figura 4). Tal resultado diferiu do observado por Braz et al. (2002a) que, ao avaliarem a composição química de fezes produzidas por novilhas em pasto de *Brachiaria decumbens* durante dez semanas (início do período das chuvas), na Zona da Mata de Minas Gerais, observaram variações significativas das concentrações de nitrogênio em função do tempo.

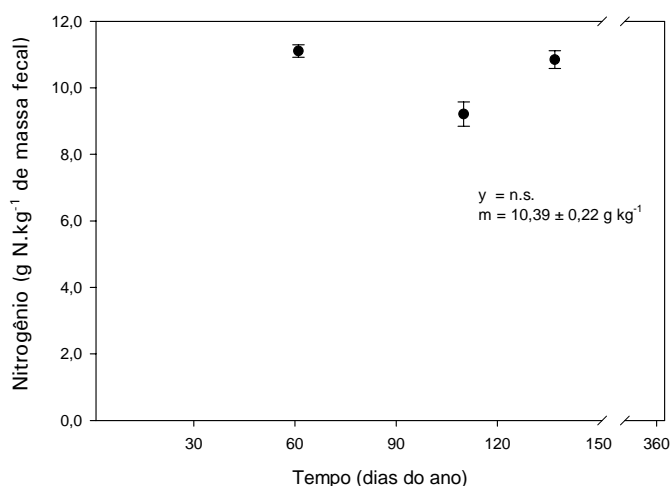


Figura 4. Concentração de nitrogênio nas fezes bovinas (base seca), nos meses de março, abril e maio de 2007 (barras correspondem ao erro padrão da média).

Salienta-se que este estudo não abrangeu todo o ano hidrológico e sim, o final da época chuvosa e início da época seca. A periodicidade nas observações irá melhor estabelecer se há alterações nas concentrações de nitrogênio nas fezes produzidas em função do tempo.

Estimativa do conteúdo de nitrogênio depositado via fezes bovinas

A estimativa preliminar da produção anual de fezes bovinas na internada 9, fazenda Nhumirim, sem ponderar possíveis variações de produção de fezes ao longo do ano, foi realizada considerando-se o peso médio do rebanho sob pastejo na internada em junho, de 406,63 kg, e a estimativa do peso seco médio de fezes produzidas por dia por peso animal (10,5 g de fezes bovinas.kg animal⁻¹.dia⁻¹) (Soares, 2007). A expressão ficou assim definida:

$$\text{Produção anual de fezes bovinas} = \frac{P * F * G * DA}{(1.000 * 1.000)}$$

Sendo:

P = Peso médio do gado na internada (406,63 kg);

F = Estimativa do peso seco médio estimado das fezes produzidas (10,5 g de massa fecal.kg animal⁻¹.dia⁻¹) (Soares, 2007);

G = número de cabeças de gado no rebanho (51);

DA = número de dias em 1 ano (365).

Pela equação acima, obteve-se que a produção anual de fezes bovinas é de 79,48 toneladas.

Para a estimativa do conteúdo anual de nitrogênio depositado via fezes bovinas na internada foi considerada a concentração média deste nutriente nas épocas de amostragem, de 10,39 g N.kg⁻¹ de massa seca de fezes (Figura 4). Os conteúdos foram representados para toda a internada (151 ha) e considerando-se o trabalho de Santos et al. (2003), que observaram os bovinos usarem apenas cerca de 25% da internada 9. Os resultados estão expressos na Figura 5.

Pela estimativa preliminar dos conteúdos de nitrogênio retornados via fezes bovinas nas áreas utilizadas pelos bovinos (Figura 5) verificou-se que, considerando-se as áreas preferenciais de defecação, há uma significativa entrada deste nutriente via fezes bovinas (21,86 kg N.ha⁻¹.ano⁻¹). Esta quantidade corresponderia a cerca de 50% da necessidade de fertilização deste nutriente recomendada para o estado de São Paulo, para a manutenção em forrageiras exóticas estabelecidas (exemplo, constituído por *Brachiaria decumbens*, para sistema em pastejo, 40 kg.ha⁻¹ de N) (Werner et al., 1997).

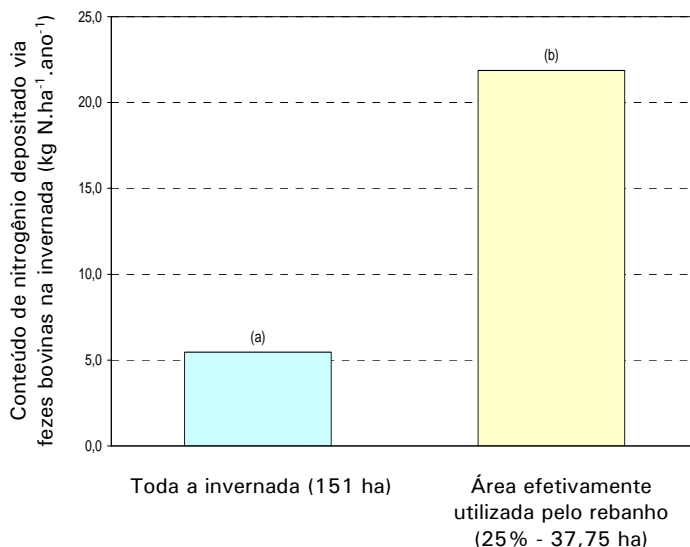


Figura 5. Estimativa preliminar do conteúdo de nitrogênio depositado anualmente via fezes bovinas em uma internada do Pantanal da Nhecolândia.

É importante observar que neste estudo inicial não foi estimada a quantidade de nitrogênio excretado pela urina, o que aumentaria consideravelmente a contabilização do conteúdo de N reciclado via excretas bovinas. Além disso, é fundamental se verificar a distribuição espacial e temporal destas excretas na superfície do solo, além da velocidade de decomposição das placas de fezes bem como as transformações sofridas pelo N mineralizado (re-imobilização na biomassa microbiana, perdas por volatilização e lixiviação), que irão determinar a deriva ou a re-incorporação deste nutriente pelas plantas no sistema produtivo. No caso da decomposição das placas de fezes, Páscoa (2001), em área sob sistema rotacionado com vacas Nelore na lotação de 5 UA/ha, observou um tempo médio de degradação das placas de fezes de 65,59 ± 39,78 dias. Além da diferença no manejo, importante salientar que tal estudo foi desenvolvido em condições edafoclimáticas totalmente distintas do Pantanal da Nhecolândia.

Durante a condução deste experimento observou-se, em alguns sítios de defecação, a desintegração de placas de fezes inteiras ao longo de um único dia, devido a sua incorporação ao solo por besouros coprófagos e, em outros, a permanência destes excrementos no campo durante semanas ou alguns meses. Apesar das limitações supracitadas, verifica-se a partir de dados da literatura que a distribuição de placas de fezes

poderá favorecer a formação de sítios de maior fertilidade do solo e produção de gramíneas de maior valor nutritivo (Edwards & Hollis, 1982; Carran et al., 2000; Franzluebber et al., 2000; Sheldrick et al., 2003).

Observações de campo também indicaram, em alguns sítios de defecação, sinais de interação entre produção de forragem e disponibilidade de nutrientes oriundas das fezes bovinas. No entanto, estudos adicionais são necessários para verificar o tempo de desintegração das placas de fezes em função de diversos fatores e o aproveitamento destas excretas pelo agrossistema pantaneiro.

Considerações Finais

O efeito das excreções animais na reciclagem de nutrientes e na sustentabilidade do sistema pecuário ainda é muito pouco estudado e compreendido (White et al., 2001; Braz et al., 2002a, 2002b e 2003). O conhecimento destes processos torna-se mais relevante em pastagens nativas, como as ocorrentes no Pantanal Mato-Grossense, devido ao seu maior grau de complexidade e sua maior dependência dos ciclos biogeoquímicos naturais, diferentemente das pastagens implantadas e simplificadas.

A magnitude dos valores apresentados expressa a importância da reciclagem de nitrogênio via excretas bovinas no sistema de produção do Pantanal, em particular àqueles que não realizam nenhum manejo da fertilidade do solo, como é o caso das propriedades pantaneiras. Todavia, é fundamental a realização de estudos complementares voltados à compreensão da distribuição deste nutriente em função do comportamento bovino e às variações hidroclimáticas anuais. Tais informações podem dar subsídios a um manejo racional de nutrientes atendendo a uma expectativa mundial de produção sustentável de carne bovina, otimizando-se os processos produtivos e o uso dos recursos disponíveis nas propriedades pantaneiras.

Agradecimentos

Aos funcionários e estagiários da Embrapa Pantanal que contribuíram para a execução deste trabalho, e ao Centro de Pesquisa do Pantanal - CPP pelo apoio financeiro.

Referências

- BARROW, N.J. Some aspects of the effects of grazing on the nutrition of pastures. **Journal of the Australian Institute of Agricultural Science**, v.33, p.254-262, 1967.
- BODDEY, R. M.; MACEDO, A. R.; TARRÉ, R. M.; FERREIRA, E.; OLIVEIRA, O. C.; REZENDE, P.; CANTARUTTI, R. B.; PEREIRA, J. M.; ALVES, B. J. R.; URQUIAGA, S. Nitrogen cycling in *Brachiaria* pastures: the key to understanding the process of pasture decline. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, v. 103, n. 2, p. 389-403, 2004.
- BRAZ, S. P.; NASCIMENTO JR, D.; CANTARUTTI, R.B.; REGAZZI, A.J.; MARTINS, C.E.; FONSECA, D.M.; Aspectos quantitativos do processo de reciclagem de nutrientes pelas fezes de bovinos sob pastejo em pastagem de *Brachiaria decumbens* na Zona da Mata de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.2, supl., p.858-865, 2002a.
- BRAZ, S.P.; NASCIMENTO JR, D.; CANTARUTTI, R.B.; REGAZZI, A.J.; MARTINS, C.E.; FONSECA, D.M.; BARBOSA, R.A. Disponibilização dos Nutrientes das Fezes de Bovinos em Pastejo para a Forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.4, p.1614-1623, 2002b.
- BRAZ, S.P.; NASCIMENTO JR, D.; CANTARUTTI, R.B.; MARTINS, C.E.; FONSECA, D.M.; BARBOSA, R.A. Caracterização da Distribuição Espacial das Fezes por Bovinos em uma Pastagem de *Brachiaria decumbens*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.4, p.787-794, 2003.
- BUSCHBACHER, R. Cattle productivity and nutrient fluxes on Amazon pasture. **Biotropica**, v.19, n.3, p.200-207, 1987.
- CARRAN, R.A.; THEOBALD, P.W. Effects of excreta return on properties of a grazed pasture soil. **Nutrient Cycling in Agroecosystems**, v.56, p.79-85, 2000.
- CUNHA, N.G. **Classificação e fertilidade de solos da planície sedimentar do Rio Taquari, Pantanal Mato-Grossense**. Corumbá: EMBRAPA-UEPAE Corumbá, 1981. 56 p. (EMBRAPA-UEPAE Corumbá. Circular Técnica, 04).
- CUNHA, N.G.; DYNIA, J.F. **Respostas de forrageiras a calcário e adubação em podzóis hidromórficos nas sub-regiões da Nhecolândia e Paiguás, Pantanal Mato-Grossense**. Corumbá: EMBRAPA - CPAP, 1985. 94p. (EMBRAPA - CPAP. Boletim de Pesquisa, 1).
- FERNANDES F.A.; CERRI, C.C.; FERNANDES, A.H.B.M. Changes in the soil organic matter by the introduction of pastures cultivated in a Hydromorphic Podzol in the Pantanal. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.34, n.10, p. 1943-1951, 1999.
- FERNANDES, A. H. B. M.; FERNANDES, F. A. **Características químicas do solo em área de pastagem nativa recém queimada no Pantanal arenoso, MS**.

Corumbá: Embrapa Pantanal, 2002. 18p. (Embrapa Pantanal. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 36).

GALVANI, F.; GAERTNER, E. **Adequação da metodologia Kjeldahl para determinação de nitrogênio total e proteína bruta.** Corumbá: Embrapa Pantanal, 2006. 9p. (Embrapa Pantanal. Circular Técnica, 63).

EDWARDS P.J.; HOLLIS, S. The distribution of excreta on new forest grassland used by cattle, ponies and deer. **Journal of Applied Ecology**, v.19, n.3, p.953-964, 1982.

FRANZLUEBBERS, A.J.; STUEDEMANN, J.A.; SCHOMBERG, H.H. Spatial distribution of soil carbon and nitrogen pools under grazed tall fescue. **Soil Science Society of American Journal**, v.64, p. 635-639, 2000.

HAFEZ, E.S.E.; BOUISSOU, M.F. The behaviour of cattle, in: HAFEZ, E.S.E. (Ed) **The Behaviour of Domestic Animals**. London: Bailliere Tindal & Cox, 1975. p.203-246.

HAYNES, R.J.; WILLIAMS, P.H. Nutrient cycling and fertility in the grazed pasture ecosystem. **Advances in Agronomy**, v.49, p.119-199, 1993.

PÁSCOA, A.G. **Padrões de desintegração das placas de fezes de bovinos da raça Nelore em dois sistemas intensivos de pastejo rotacionado.** 2001. 32f.

Monografia (Graduação em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2001. Disponível em: <<http://www.grupoetco.org.br/pubeco.html>>. Acesso em: 12 jan. 2007.

PERDOMO, C.C.; LIMA, G.J.M.M. Suinocultura e estratégias para a redução de gases poluentes. In: LIMA, M.A.; CABRAL, O.M.R.; MIGUEZ, J.D.G. **Mudanças climáticas globais e a agropecuária brasileira.** Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2001. p. 325-345.

SANTOS, S.A.; COSTA, C.; SOUZA, G.S.S.; CRISPIM, S.M.A.; PERASON, R.A.; GUTIERREZ, R. Foraging strategy of cattle in the Pantanal rangeland, Nhecolândia sub-region, Brazil. In: INTERNATIONAL RANGELANDS CONGRESS, 7, Durban, 2003. **Rangelands in the new millennium.** Durban: [Society for Range Management], 2003 p.23-30.

SAUNDERS, W.M.H. Mineral-composition of soil and pasture from areas of grazed paddocks, affected and unaffected by dung and urine. **New Zealand Journal of Agricultural Research**, v.27, n.3, p.405-412, 1984.

SHELDRIK, W.; SYERS, J.K.; LINGARD, J. Contribution of livestock excreta to nutrient balances. **Nutrient Cycling in Agroecosystems**, v.66, n.2, p.119-131, 2003.

SILVA, F.C. (Org.) **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes.** Brasília, DF: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia; Rio de Janeiro: Embrapa Solos; Campinas: Embrapa Informática Agropecuária, 1999. 370 p.

SOARES, M.T.S. **Aspectos Preliminares da Reciclagem de Nutrientes Envolvendo a Contribuição de Fezes Bovinas em Pastagem Nativa do Pantanal da Nhecolândia - e Demais Atividades.** 2007. 33p. Não publicado. (Relatório de Atividades).

WERNER, J. C.; PAULINO, V. T.; CANTARELLA, H. et al. Forrageiras. In: RAIJ, B. van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. **Recomendações de adubação e calagem para o estado de São Paulo.** 2. ed. Campinas: IAC, 1997. p. 263-273 p. (IAC. Boletim Técnico, 100).

WHITE, S. L.; SHEFFIELD, R. E.; WASHBURN, S. P.; KING, L. D.; GREEN, JR., J. T. Spatial and time distribution of dairy cattle excreta in an intensive pasture system. **Journal of Environmental Quality**, v.30, p.2180-2187, 2001.

COMO CITAR ESTE DOCUMENTO

SOARES, M.T.S.; SANTOS, S.A.; ABREU, U.G.P.de. Estimativa Preliminar do Conteúdo de Nitrogênio Depositado via Fezes Bovinas no Pantanal da Nhecolândia. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2007. 6 p. (Embrapa Pantanal. Comunicado Técnico, 65. Disponível em: <http://www.cpap.embrapa.br/publicacoes/download.php?arq_pdf=COT65>. Acesso em: 31 mar. 2008.

Comunicado Técnico, 65

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na: Embrapa Pantanal
Endereço: Rua 21 de Setembro, 1880
Caixa Postal 109
CEP 79320-900 Corumbá, MS
Fone: 67-32332430
Fax: 67-32331011
Email: sac@cpap.embrapa.br

1ª edição
1ª impressão (2007): Formato digital

Comitê de Publicações

Presidente: Thierry Ribeiro Tomich
Secretário-Executivo: Suzana Maria Salis
Membros: Débora Fernandes Calheiros
Marçal Hernique Amici Jorge
Jorge Ferreira de Lara
Regina Célia Rachel dos Santos

Expediente

Supervisor editorial: Suzana Maria de Salis
Revisão Bibliográfica: Viviane de Oliveira Solano
Tratamento das ilustrações: Regina Célia R. Santos
Editoração eletrônica: Regina Célia R. Santos