

Evolução da biomassa e do perfil da reserva orgânica durante a rebrotação da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu submetida a doses de nitrogênio

Evolution of the biomass and the profile of organic reserves during regrowth of "Brachiaria brizantha" cv. Marandu submitted to levels of nitrogen

ALEXANDRINO, Emerson¹; MOSQUIM, Paulo Roberto¹; NASCIMENTO JÚNIOR, Domicio do¹; VAZ, Roberta Gomes Marçal Vieira²; DETMANN, Edênio³

¹*Professor, Departamento de Zootecnia, UFT, Tocantins, Brasil.

²Professor, Departamento de Biologia Vegetal, UFV, Viçosa, Minas Gerais, Brasil.

³Professor, Departamento de Zootecnia, UFV, Viçosa, Minas Gerais, Brasil.

*Endereço para correspondência: e_alexandrino@yahoo.com.br

RESUMO

A rebrotação das forrageiras é mantida pelos compostos orgânicos sintetizados por elas. Dessa forma, objetivou-se avaliar o efeito do nitrogênio (N) sobre a evolução da biomassa seca e do perfil dos compostos orgânicos da base do colmo da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, representados pelos carboidratos totais não-estruturais e compostos nitrogenados. Foi utilizado o delineamento em blocos casualizados, em esquema fatorial 3 x 6, sendo três doses de N (0, 20 e 40 mg /dm³ de solo/semana de N) e seis tempos de rebrotação (0, 2, 4, 8, 16 e 32 dias após o corte de uniformização), em casa-de-vegetação, com três repetições para cada tratamento. O N teve efeito significativo (P<0,05) e positivo sobre a evolução da biomassa das plantas durante a rebrotação. O conteúdo de carboidratos totais não-estruturais reduziu após a desfolhação, sendo estimulado com o aumento das doses de N. Dos compostos que formam os carboidratos totais não-estruturais, os açúcares redutores foram os mais sensíveis, seguidos do amido e açúcares não-redutores, com redução de 84, 40 e 14%, respectivamente. O N estimulou a recuperação dos açúcares redutores e incrementou a redução do amido após a desfolhação. O aumento na dose de N incrementou o conteúdo dos compostos nitrogenados, e a maior redução do conteúdo após o corte foi encontrada em plantas que não receberam N.

Palavras-chave: amido; aminoácidos totais; carboidratos totais não-estruturais; desfolhação

SUMMARY

The regrowth of forage plants is supported by organic compounds synthesized by them. In this way, the objective was to evaluate the nitrogen (N) effect on dry biomass evolution and the profile of organics compounds on the bottom of *Brachiaria brizantha* cv. Marandu represented by non structural carbohydrates and nitrogen compounds. Treatments were distributed in a randomized blocks design, under factorial scheme (3 x 6), with three levels of N (0, 20 e 40 mg /dm³ soil/week N) and six dates of regrowth (0, 2, 4, 8, 16 e 32 days after the uniformization cut) in a greenhouse with three repetitions for each treatment. N had positive effect (P<0.05) on the evolution of the biomass of the plants during the regrowth. Non structural carbohydrates content reduced after defoliation, which was stimulated by N levels. From the compounds that contributed to non structural carbohydrates, the reduced sugars were more sensible followed by starch and non reduced sugars which decreasing of 84, 40 and 14% respectively. N level increased the nitrogen compounds content and the highest reduction of the content after cut was showed by plants that did not received N.

Keywords: defoliation; non structural total carbohydrates; starch; total aminoacids

INTRODUÇÃO

Um dos maiores desafios para a utilização das espécies forrageiras é alcançar o equilíbrio entre a eficiência de colheita da biomassa de forragem, o não-comprometimento da produtividade e a persistência do dossel forrageiro. Essas características derivam da capacidade da planta em se reconstituir nova área fotossintética após a desfolhação, que está relacionada à decapitação do perfilho, ao conteúdo endógeno de compostos orgânicos e à área foliar residual.

Parte muito estudada da fisiologia das plantas forrageiras refere-se ao papel do conteúdo endógeno de compostos orgânicos na rebrotação da forrageira, na resistência ao inverno e na persistência à desfolhação. Volenec et al. (1996) citaram que Graber et al. (1927) foram os primeiros a reportar o declínio nesses compostos orgânicos, quando iniciado o crescimento depois da desfolhação, sendo considerados há décadas, como o principais produtos, os carboidratos totais não-estruturais. Entretanto, May (1960) destacou que o decréscimo dos carboidratos totais não-estruturais, após desfolhação, não implica necessariamente translocação dessas substâncias para a recuperação da parte aérea e reconstituição da área foliar, reconhecendo-se, porém, a participação como substrato respiratório. Além disso, Volenec et al. (1996) mostraram que nem sempre o vigor de rebrotação de leguminosas e gramíneas forrageiras esteve correlacionado à reserva de carboidratos totais não-estruturais antes da desfolhação. Por outro lado, em razão da aplicação de nitrogênio para se incrementar a produção de biomassa seca de plantas forrageiras após a desfolhação (ALEXANDRINO et al., 2004), mais recentemente, alguns trabalhos têm realçado a importância da reserva de compostos nitrogenados para o crescimento de rebrotação das plantas forrageiras. Em comparação aos carboidratos, há poucos trabalhos enfatizando o papel do N sobre a fisiologia da planta durante recuperação após a desfolhação.

Ourry et al. (1988) verificaram que a mobilização e a translocação da reserva de N orgânico das raízes e do resíduo para as folhas jovens foram elevadas durante a rebrotação do *Lolium perenne* após a desfolhação. Corroborando com esses resultados, Thornton & Millard (1997) verificaram que o crescimento de folhas depois da desfolhação foi maior quando as plantas se mostraram capazes de mobilizar N. Portanto, a sugestão de Ourry et al. (1994) e Volenec et al. (1996) é de que, além dos carboidratos, os compostos nitrogenados também sejam considerados importantes para o crescimento da forrageira após a desfolhação.

Nesse contexto, objetivou-se avaliar o efeito de diferentes doses de N sobre a evolução da biomassa seca e do perfil dos compostos orgânicos da base do colmo de plantas de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em rebrotação.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi executado na Universidade Federal de Viçosa (UFV), em casa-de-vegetação, utilizando-se a *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, sob o esquema fatorial 3 x 6, sendo três doses de nitrogênio (0, 20 e 40 mg /dm³ solo/ semana de N) e seis idades de rebrotação (0, 2, 4, 8, 16 e 32 dias após o corte de uniformização, sendo zero, o resíduo da parte aérea pós-desfolhação). Os vasos foram distribuídos em delineamento em blocos casualizados, com três repetições (vaso), totalizando-se 54 unidades experimentais.

O solo utilizado (Latosolo Vermelho-Amarelo) foi coletado na camada de 0-20 cm de profundidade. Inicialmente, foi devidamente seco e passado em peneira com malhas de 4 mm. Posteriormente, com base na análise químico-física, o solo foi corrigido quanto à acidez e, imediatamente, adubado com fósforo e potássio. A adubação fosfatada foi de 500 mg / dm³ solo de P , com superfosfato simples, e a potássica, via solução de

cloreto de potássio, na dose de 150 mg /dm³ solo de K, dividida em duas aplicações, sendo a primeira adicionada quatro dias antes do transplante e a segunda, duas semanas seguintes ao transplante. Após o preparo do solo, foi efetuado o enchimento dos vasos, os quais eram plásticos e tinham 30 cm de diâmetro superior e volume de 6 dm³.

A semeadura foi realizada em caixas plásticas com areia. A emergência ocorreu aos sete dias após a semeadura (DAS) e o transplante de 10 plântulas por vaso foi realizado aos 15 DAS e, após o estabelecimento delas, aos 21 DAS, foi realizado o desbaste, deixando-se cinco plantas por vaso. O corte de uniformização, realizado, aproximadamente, a 10 cm acima da superfície do solo, foi executado aos 52 DAS, dando-se início ao período experimental.

Após o corte de uniformização, foram realizadas colheitas destrutivas da biomassa vegetal, em seis idades de rebrotação. Toda a biomassa vegetal aérea do vaso foi colhida para a determinação da evolução da biomassa seca e do conteúdo dos compostos endógenos da base do colmo das plantas. Logo após a colheita, em um perfilho primário de cada planta, foi retirado da base do colmo um segmento de aproximadamente 0,6 cm para a determinação da concentração de carboidratos e aminoácidos totais da planta.

Antes da coleta desse segmento, retiraram-se as bainhas que estavam soltas do pseudocolmo. Esses segmentos, cinco por vaso, continham em torno de 0,5 g cada. Essa amostra, após pesagem, foi imediatamente colocada em frascos de 5 mL, nos quais se adicionaram aproximadamente 2 mL de etanol 80% fervente, até imergir o material, para a interrupção da atividade biológica, evitando-se, portanto, perdas de compostos solúveis devido à respiração pós-colheita. Os frascos foram armazenados em freezer, para posteriores análises da concentração

dos carboidratos solúveis totais, açúcares solúveis totais, açúcares redutores, açúcares não-redutores, amido e aminoácidos totais.

Posteriormente, o restante da biomassa foi colocado em sacos de papel e levado à estufa de ventilação forçada, em torno de 75 °C, para a secagem do material, que depois de seco, foi pesado para a determinação da biomassa aérea produzida. Em seguida, parte desse material (restolho ou resíduo aéreo), que compreendia o solo até a altura do corte (0 a 10 cm), foi armazenado para a determinação do conteúdo de N total da base da planta.

As determinações das concentrações de açúcares solúveis totais foram feitas pela reação com antrona (HODGE & HOFREITER, 1962), enquanto os teores de açúcares redutores foram avaliados pela metodologia descrita por Nelson (1944) e Somogy (1952). Já, os não-redutores foram obtidos pela diferença entre solúveis totais e redutores. O resíduo proveniente da extração de açúcares totais foi suspenso em 10 mL de ácido perclórico a 30% e deixado em repouso, por 30 minutos, sob agitações ocasionais. A suspensão foi, então, centrifugada a 3000 giros por minuto durante 10 minutos. Esse procedimento foi repetido três vezes, sendo o precipitado descartado e o sobrenadante combinado para 50 mL com água destilada. Desse extrato, foi retirada alíquota para a quantificação do amido, por meio da reação com antrona (MCCREADY et al., 1950).

A concentração dos carboidratos totais não estruturais foi determinada pela soma dos níveis dos açúcares solúveis totais com os do amido. A determinação de aminoácidos totais foi realizada segundo Moore & Stein (1948) modificado por Rena & Masciotti (1976). O teor de N total das amostras da camada do colmo (0 a 10 cm) seco em estufa foi calculado pelo método de Nessler, descrito por Umbreit et al. (1972). Determinada a concentração de cada substância orgânica, multiplicou-se o valor encontrado pela massa do resíduo aéreo,

representada pela biomassa compreendida entre o solo e a altura do corte, para se obter o conteúdo expresso em gramas de cada substância contida na base do colmo. Apenas o N total foi expresso com base na matéria seca, pois a secagem do material impõe grande alteração no perfil dos açúcares da planta.

As variáveis respostas foram analisadas estatisticamente pela técnica de superfície de resposta. Para o ajustamento das equações, partiu-se do modelo básico:

$$Y_{ij} = \beta_0 + \beta_1 T_i^{1/2} + \beta_2 T_i + \beta_3 T_i^{3/2} + \beta_4 N_j + \beta_5 N_j^2 + \beta_6 (T_i^{1/2} \times N_j) + \beta_7 (T_i \times N_j) + \beta_8 (T_i^{3/2} \times N_j) + e_{ij}$$

em que Y_{ij} é a variável dependente, β_0 é o intercepto, T é o efeito da idade de rebrotação e N o efeito das doses de N.

Após o teste de hipóteses, foram eliminados os termos não significativos. Adotou-se 0,05 como nível crítico de probabilidade para o erro tipo I. As análises estatísticas foram realizadas por intermédio do pacote estatístico SAS (Statistical Analysis System). Para facilitar a visualização dos resultados, foram realizados cortes nos gráficos da superfície de resposta em função das doses de N.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As doses de nitrogênio, a idade de rebrotação e a interação entre esses dois fatores tiveram efeito significativo ($P < 0,05$) sobre as variáveis estudadas (Tabela 1).

Com exceção do início do período de rebrotação, plantas adubadas com N tiveram maior biomassa que as não adubadas (Figura 1). Alguns trabalhos já destacaram o efeito positivo da adubação nitrogenada sobre a produção de forragem

da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu (ALEXANDRINO et al., 2003), sendo esse efeito resultado de vários fatores, como incremento na densidade de perfilhos e na taxa de alongamento foliar (ALEXANDRINO et al., 2004), e aumento na taxa de crescimento relativo e taxa assimilatória líquida (SANTOS JÚNIOR. et al., 2004).

A Figura 1 apresenta um outro fator que pode estar relacionado com o efeito positivo do N sobre a produção de forragem durante a rebrotação da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Observa-se nos primeiros dias após a desfolhação, independentemente do suprimento de N, redução na biomassa de forragem, evidenciando-se a mobilização dos compostos orgânicos em favor da reconstituição da parte aérea, na forma de compostos estruturais ou substratos respiratórios. Nota-se que a adubação nitrogenada provavelmente estimula maior mobilização desses compostos, pois incrementou a redução da biomassa de forragem após a desfolhação (Figura 1).

Apesar de as plantas com maior suprimento de N apresentarem maior potencial fotossintético, dado o seu maior volume de folhas, verifica-se na Figura 2a, que, durante grande parte do período de rebrotação, plantas que receberam 40 mg/dm³ de solo/semana de N, tiveram menor concentração de carboidratos totais não-estruturais na base do colmo. Esse comportamento está de acordo com Pettit & Fagan (1974) e Wilson & t'Mannetje (1978), os quais verificaram que a adubação nitrogenada promove diminuição nos teores de carboidratos totais não-estruturais, em virtude da maior demanda de substâncias orgânicas para sustento do maior crescimento dessas plantas.

Tabela 1. Variáveis dos coeficientes estimados das equações de regressão para a biomassa aérea e componentes da reserva orgânica

Variável	Interc	T ^{1/2}	T	T ^{3/2}	N	N ²	TN	T ^{1/2} N	T ^{3/2} N	R ²
g MS vaso ⁻¹ / g DM pot ¹										
Biom	6,1558	-1,2221	0,1416	0,1499	0,3898	-0,0062	0,0995	-0,2626	-	0,98
Concentração (mg/g de massa de resíduo aéreo)										
CHO's	36,177	-26,312	10,337	-0,918	0,3847	-0,0114	-0,0273	-	0,00652	0,93
Conteúdo (g/resíduo aéreo)/										
CHO's	1,0782	-0,9872	0,4578	-0,0464	0,0589	-0,0010	0,0041	-0,0153	-	0,91
Açs Tot	0,7715	-0,8609	0,4213	-0,0454	0,0494	-0,0008	0,0035	-0,0128	-	0,89
Açs Red	0,5668	-0,5615	0,1943	-0,0190	0,0120	-	0,0032	-0,0125	-	0,84
Açs N R	0,1820	-0,3113	0,2356	-0,0266	0,0318	-0,0006	-	-	-	0,80
Amido	0,3073	-0,1264	0,0367	-0,0012	0,0094	-0,0002	0,0006	-0,0024	-	0,90
Aa's	0,8993	-0,7991	0,3314	-0,0387	0,0638	-	-	-	0,00003	0,76
N total	3,7481	-1,5521	0,6991	-0,0858	0,1831	-	-	-	0,00005	0,85

Biom, CHO's, Açs Tot, Açs Red, Açs N R, Aas e N, correspondem, respectivamente, à biomassa seca aérea, aos carboidratos totais não-estruturais, açúcares solúveis totais, açúcares redutores, açúcares não-redutores, aminoácidos totais e nitrogênio total; Interc., ao intercepto; T e N, ao efeito dos fatores quantitativos estudados; R², ao coeficiente de determinação.

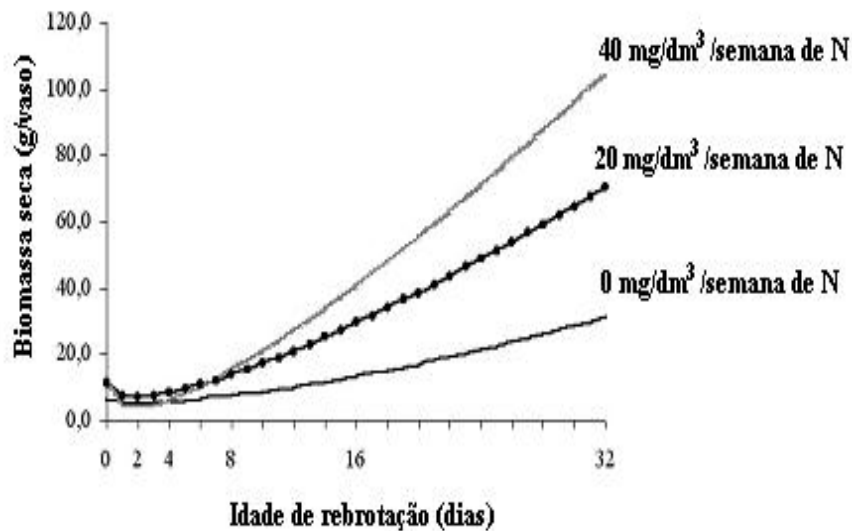


Figura 1. Biomassa seca da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em função da idade de rebrotação e das doses de nitrogênio

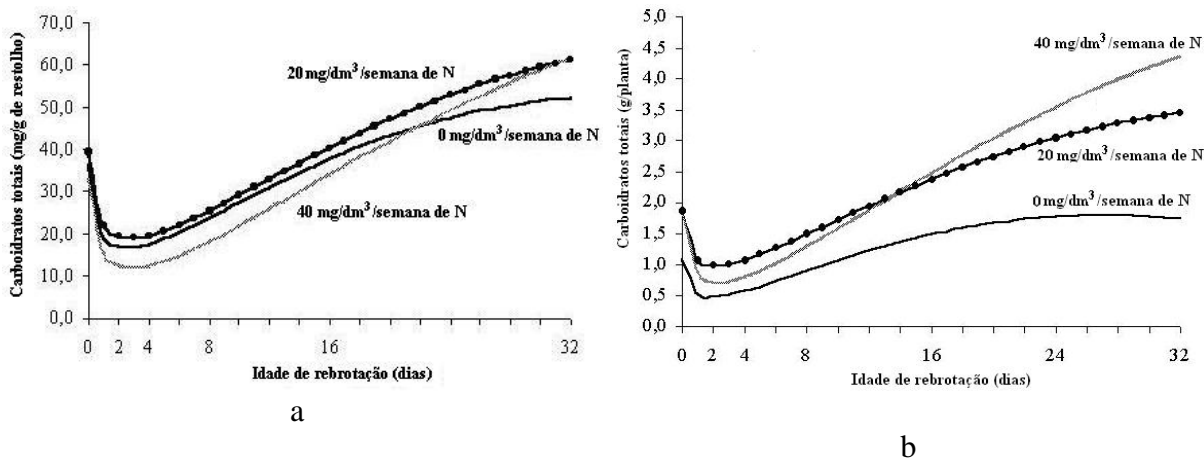


Figura 2. Concentração (a) e conteúdo (b) de carboidratos totais não estruturais na base do colmo da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em função da idade de rebrotação e das doses de nitrogênio

Para as três doses de N utilizadas, observa-se que houve diminuição na concentração dos carboidratos totais não-estruturais após o corte de uniformização (Figura 2a), passando por valores mínimos entre o 2^o e 4^o dia de rebrotação, e, posteriormente, elevação, atingindo concentrações próximas às iniciais já a partir do 16^o dia de rebrotação.

Reis (1981) não verificou diminuição nos teores de carboidratos totais não-estruturais da base do colmo da *Brachiaria decumbens* Stapf após corte, porém destacou que o hábito de crescimento decumbente dessa gramínea e a altura do corte (20 cm do solo), possivelmente, garantiram área foliar remanescente após os cortes, suficiente para suprir a quantidade necessária de fotoassimilados para o reinício do crescimento das plantas. Essa situação não ocorreu neste experimento, no qual o hábito de crescimento cespitoso da *B. brizantha*, que facilita a remoção das folhas e a altura do corte, a 10 cm do solo, permitiu desfolhação mais intensa.

Contudo, a queda nos teores dos carboidratos solúveis totais após a desfolhação tem sido relatada em vários trabalhos (NASCIMENTO et al., 1980; BOTREL, 1980). Segundo Botrel (1980), a redução da concentração dos carboidratos totais não-estruturais atinge

valores mínimos do 2^o ao 7^o dia após a desfolhação, com subsequente elevação e posterior estabilização em torno dos níveis iniciais ao 28^o dia de rebrotação. Provavelmente, essa queda mais prolongada ocorre em função da maior intensidade de desfolhação utilizada (5 cm altura do corte) na *Hyparrhenia rufa* (Ness) Stapf, que também tem hábito de crescimento cespitoso.

Em todas as doses de N, as concentrações de carboidratos totais não-estruturais finais foram relativamente superiores às iniciais (índice = 100%), com índices de 144,156 e 184%, respectivamente, para 0, 20 e 40 mg/dm³ de solo/semana de N. Possivelmente, o menor valor para a concentração dos carboidratos totais não-estruturais para o primeiro tempo de coleta (sem rebrotação), deve-se ao fato de que, na fase de estabelecimento da forrageira, apesar de ocorrência de boas condições de temperatura, havia baixa luminosidade (os dias foram nublados em quase toda a fase inicial), deslocando o metabolismo da planta para a síntese de proteínas, pois essas plantas se apresentaram suculentas, com coloração verde intenso e crescimento estiolado. Outra sugestão é que no início do período experimental em relação ao final do período de rebrotação, as plantas estejam em estágio de perfilhamento intenso no momento do corte de

uniformização, priorizando-se a translocação dos fotoassimilados recém-sintetizados para os perfilhos jovens, em detrimento dos perfilhos primários que foram amostrados.

Em termos proporcionais, a redução na concentração inicial dos carboidratos totais não-estruturais (Figura 2a), ocorrida ao 3º dia de rebrotação, foi de 53, 52 e 64, respectivamente, para as plantas que receberam 0, 20 e 40 mg /dm³ de solo/semana de N, valores que, em parte, tendem a justificar a maior rebrotação ocorrida nas plantas que receberam a maior dose de N.

Também se observa, ao longo do tempo de rebrotação, redução no conteúdo dos carboidratos totais não-estruturais após o corte de uniformização, a partir do 2º dia de rebrotação, após o qual se iniciou a recuperação (Figura 2b). Portanto, durante a rebrotação verificam-se duas fases distintas, a primeira de mobilização e a segunda de acúmulo de carboidratos totais não-estruturais. Nessa segunda fase, nota-se que a recuperação foi mais acelerada para as plantas que receberam N, e uma maior mobilização de carboidratos totais não-estruturais na fase inicial (Figura 2b). Possivelmente, isso se deve à recuperação mais acelerada da área foliar,

impulsionando a fotossíntese da planta, que ao mesmo tempo em que aumenta a produção desses compostos orgânicos, reduz a sua demanda oriunda dos compostos endógenos presentes na planta.

Observa-se que a recuperação do conteúdo inicial de carboidratos totais não-estruturais ocorreu por volta do 10º e 12º dia de rebrotação (Figura 2b), até mesmo para as plantas que foram adubadas com N e apresentaram maior conteúdo no momento do corte de uniformização. Além disso, nas plantas supridas com N, o conteúdo desses carboidratos foi superior durante todo o período de rebrotação estudado.

A partição do conteúdo dos carboidratos totais não-estruturais em açúcares totais e amido demonstrou que em toda a rebrotação, o primeiro apresentou-se em maior quantidade, perfazendo 74, 79 e 80% do conteúdo de carboidratos totais não-estruturais, respectivamente, para as plantas que receberam 0, 20 e 40 mg/dm³ de solo/semana de N (Figura 3). A maior contribuição do amido, em qualquer dose de N avaliada, ocorreu no 2º dia de rebrotação, devido à alta queda no conteúdo dos açúcares solúveis totais nesse período de rebrotação.

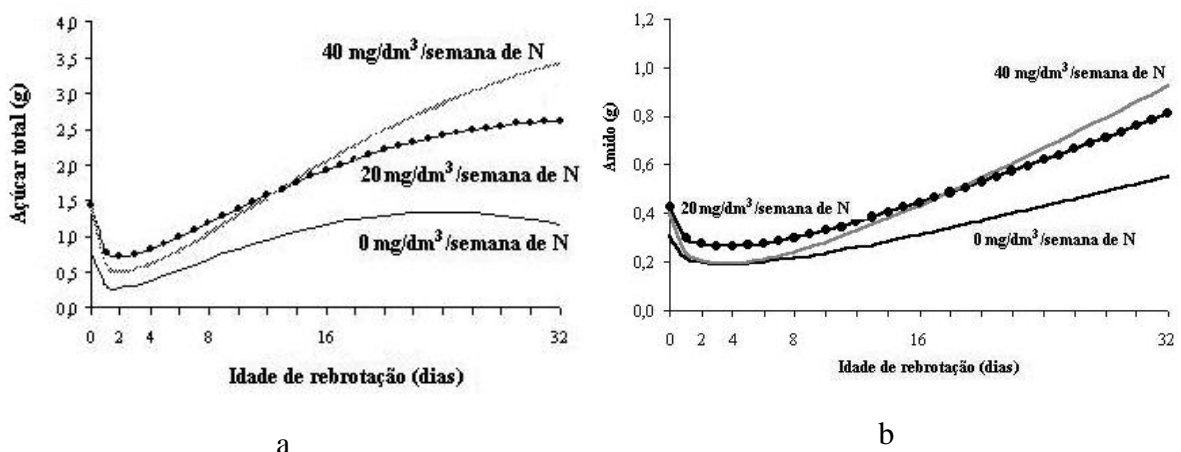
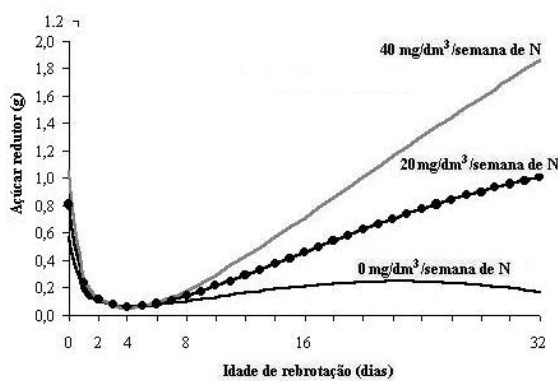


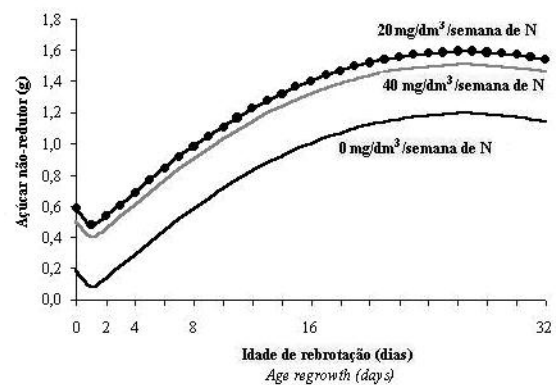
Figura 3. Conteúdo de açúcar solúvel total (a) e de amido (b) na base do colmo da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em função da idade de rebrotação e das doses de nitrogênio.

Avaliando-se o conteúdo dos açúcares redutores, açúcares não-redutores (partição dos açúcares solúveis totais) (Figura 4) e do amido (Figura 3b), observou-se que os açúcares redutores se mostraram mais sensíveis à desfolhação, com redução em torno de 85% no 2º dia de rebrotação, bem superior à queda observada para o açúcar não-redutor e amido, respectivamente, de 10 e 40%. Os açúcares redutores são

representados pelos monossacarídeos glicose e frutose, que são os primeiros compostos orgânicos estáveis sintetizados pela planta no processo de fotossíntese, e, portanto, a queda brusca nesses compostos, após o corte de uniformização, deve-se à redução drástica na taxa fotossintética das plantas ocasionada pela remoção de grande parte do tecido foliar.



a



b

Figura 4. Conteúdo de açúcares redutores (a) e não redutores (b) na base do colmo da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em função da idade de rebrotação e das doses de nitrogênio.

Após a desfolhação, o conteúdo dos açúcares redutores atingiu os valores iniciais somente nas plantas adubadas com N (Figura 4a), por volta do 25 e 21º dia de rebrotação, respectivamente, para as plantas que receberam 20 e 40 mg /dm³ de solo/semana de N. Provavelmente, a falta da adubação nitrogenada limitou a taxa fotossintética da planta, já que o nitrogênio atua em diversas etapas do anabolismo, inclusive na fotossíntese, pois ele guarda alta correlação com o teor de clorofila da folha (LARCHER, 1995).

Apesar da recuperação mais acelerada dos açúcares redutores nas plantas que receberam a maior dose de N (Figura 4a), provavelmente, em função de sua maior eficiência fotossintética, destaca-se também que essas plantas apresentaram maior mobilização de

amido após a desfolhação, o que possivelmente está relacionado com o fato de que elas apresentam maior demanda de carboidrato, pois, segundo Nabinger (1996) e Alexandrino et al. (2004), o N estimula a ativação dos tecidos meristemáticos da planta, o que provavelmente ocorreu após a desfolhação.

Além da alteração do conteúdo de carboidratos endógeno da planta, outra modificação que pode ser observada nos primeiros dias de rebrotação é referente ao conteúdo endógeno dos compostos nitrogenados da base do colmo (Figura 5). Tanto o conteúdo de aminoácidos totais como o de N total, ao longo do período de rebrotação, foram sempre superiores para as plantas que receberam N (Figura 5), o que está diretamente relacionado com a dose de N. Esse resultado corrobora o que

foi discutido sobre o efeito do N sobre a fotossíntese da planta Ourry et al. (1988) verificaram que a mobilização e a translocação da reserva de N orgânico das raízes e do resíduo para as folhas jovens foram aumentadas durante a rebrotação do *Lolium perenne*, após a desfolhação. Assim, sugere-se que a redução do conteúdo de compostos nitrogenados da base do colmo da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu (Figura 5) está relacionada com a mobilização e translocação desses compostos para os pontos de crescimento da planta. Thornton et al. (1994) verificaram que a contribuição da reserva de N na rebrotação do *Lolium perenne* aumentou quando a planta foi transferida para um meio de baixo suprimento, evidenciando-se que a importância do nitrogênio endógeno das plantas foi relativa ao suprimento de N. Essa informação corrobora os resultados obtidos, pois a redução, tanto de aminoácidos totais como de N total, foi inversamente proporcional à dose de N

adotada. Para os aminoácidos, a redução foi de 66, 27 e 17%, e para o N total foi 28, 14 e 9%, respectivamente, em plantas que receberam 0, 20 e 40 mg /dm³ de solo/semana de N (Figura 5). Provavelmente, a maior redução dos compostos nitrogenados endógenos nas plantas que receberam as menores doses de N se deve ao menor conteúdo de compostos nitrogenados, ocasionado pelo menor suprimento de N.

O aumento nas doses de nitrogênio influenciou positivamente a evolução da biomassa seca da planta, o que em parte pode estar relacionado com a diferenciação no perfil dos compostos orgânicos endógenos das plantas. Entretanto, novos trabalhos devem ser realizados para elucidar essa parte da fisiologia de plantas forrageiras, principalmente, a relacionada com a fonte e dreno de compostos nitrogenados após a desfolhação.

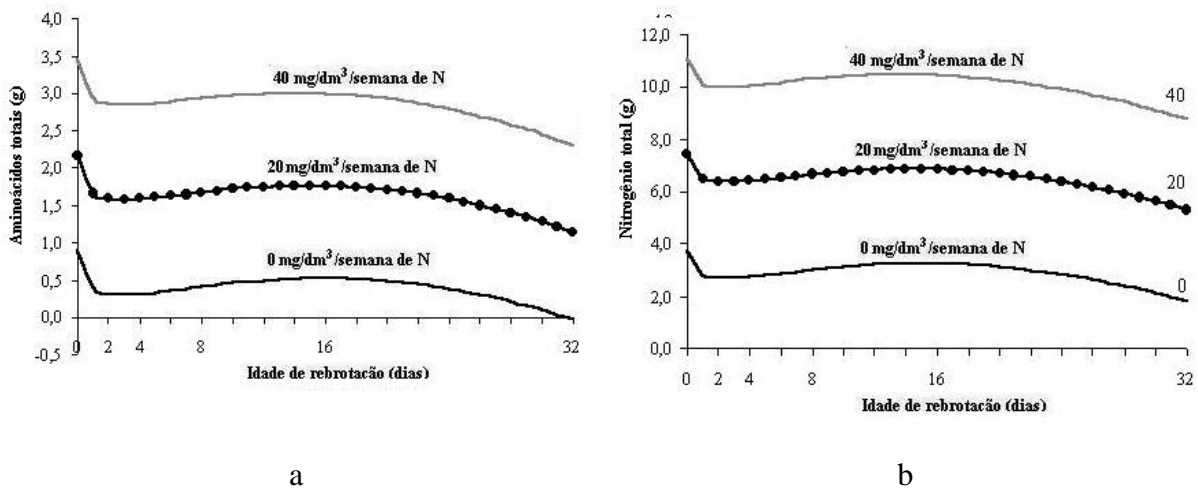


Figura 5. Conteúdo de aminoácidos totais (a) e de N total (b) na base do colmo da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em função da idade de rebrotação e das doses de nitrogênio.

REFERÊNCIAS

ALEXANDRINO, E.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; MOSQUIM, P. R.; REGAZZI, A. J.; ROCHA, F. C. Características morfogênicas e estruturais na rebrotação da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu submetida a três doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.1372-1379, 2004.

ALEXANDRINO, E.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; REGAZZI, A. J.; MOSQUIM, P. R.; ROCHA, F. C.; SOUSA, D. P. Produção de massa seca e vigor de rebrotação da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu submetida a diferentes doses de nitrogênio e de frequências de corte. **Brasilian Journal Veterinary Research and Animal Science**, v.40, p.141-147, 2003.

BOTREL, M.A. **Importância dos carboidratos de reserva e da preservação dos meristemas apicais na rebrota do capim-jaraguá (*Hyparrhenia rufa* (Ness) Stapf)**. 1980. 41 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais.

HODGE, J.E.; HOFREITER, B.R. Determination of reducing sugar and carbohydrates. In: WILATER, R.L.; WOLFROM, M.L. (Eds.) **Methods in carbohydrates chemistry**. New York: Academic Press, 1962. p.380-394.

LARCHER, W. **Physiological plant ecology**. Berlin: Springer, 1995. 506p.

MAY, L.H. The utilization of carbohydrate reserves in pasture after defoliation. **Herbage Abstract**, v.30, p.239-245, 1960.

McCREADY, R.M.; GUGGOLZ, J.; SILVEIRA, V.; OWENS, H.S. Determination of starch and amylose in vegetables. **Annals of Chemistry**, v.22, p.1156-1158, 1950.

NABINGER, C. Princípios da exploração intensiva de pastagens. In: PEIXOTO, A.M.; MOURA, J.C.; FARIA, V.P. (Eds.) **Produção de bovinos a pasto**. Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1996. p.15-95.

NASCIMENTO, M.P.S.; NASCIMENTO, H.T.S.; GOMIDE, J.A. Alguns aspectos morfofisiológicos de três gramíneas de clima tropical. **Revista Sociedade Brasileira Zootecnia**, v.9, p.142-158, 1980.

NELSON, N.A. A photometric adaptation of SOMOGY method for the determination of glucose. **Journal Biological Chemistry**, v.153, p.375-380, 1944.

OURRY, A.; BOUCAUD, J.; SALETTE, J. Nitrogen mobilization from stubble and roots during re-growth of defoliated perennial ryegrass. **Journal Experimental Botany**, v.39, p.803-809, 1988.

OURRY, A.; KIM, T.H.; BOUCAUD, J. Nitrogen reserve mobilization during regrowth of *Medicago sativa* L. Relationships between availability and regrowth yield. **Plant Physiology**, v.105, p.831-837, 1994.

PETTIT, R.D.; FAGAN, R. E. Influence of nitrogen and irrigation on carbohydrate reserves of Buffalograss. **Journal Range Manage**, v.27, p.279-282, 1974.

REIS, R. A. **Efeitos dos regimes de cortes nos níveis de carboidratos totais não-estruturais e na produção de sementes do capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*, Stapf)**. 1981. 62 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais.

RENA, A.B.; MASCIOTTI, G.Z. Efeito do déficit hídrico sobre o metabolismo do nitrogênio e o crescimento de quatro cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). **Revista Ceres**, v.23, p.288-301, 1976.

SANTOS JUNIOR., J. D.; MONTEIRO, F. A.; LAVRES JUNIOR., J. Análise de crescimento do Capim-Marandu submetido a doses de N. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.1985-1991, 2004 (Supl. 2).

SOMOGY, M. Note on sugar determination. **Journal Biological Chemistry**, v.95, p.19-23, 1952.

THORNTON, B.; MILLARD, P. Increased defoliation frequency depletes remobilization of nitrogen fore leaf growth in grasses. **Annals of Botany**, v.80, p.89-95, 1997.

THORNTON, B.; MILLARD, P.; DUFF, E.I. Effects of nitrogen supply on the source of nitrogen used for regrowth of laminae after defoliation of four grass species. **New Phytologist**, v.128, p.615-620, 1994.

UMBREIT, W.W.; BURRIS, R.H.; ATAUFFER, J.F. **Manometric e biochemical techniques**. 5. ed. Local: Editora, 1972. 375 p.

VOLENEC, J.J.; OURRY, A.; JOERN, B.C. A role nitrogen reserves in forage regrowth and stress tolerance. **Physiologia Plantarum**, v.97, p.185-193, 1996.

WILSON, J.R.; T'MANNETJE, L. Senecence digestibility and carbohydrate content of Buffel grass and green Panic leaves in swards. **Australian Journal Agricultural Research**, v.29, p.503-516, 1978.

Data de recebimento: 17/03/2008

Data de aprovação: 27/05/2008