

Teores de carboidratos totais não-estruturais do capim-Tanzânia adubado com diferentes doses de nitrogênio

Paola Pedroso Vantini^{1,2*}, Teresinha de Jesus Deléo Rodrigues^{1,3}, Mara Cristina Pessôa da Cruz^{1,3}, Luis Roberto de Andrade Rodrigues^{1,3} e Euclides Braga Malheiros^{1,3}

¹Departamento de Biologia Aplicada à Agropecuária, FCAV, Universidade Estadual Paulista (Unesp), Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane, s/n, 14884-900, Jaboticabal, São Paulo, Brasil. ²Centro Universitário Moura Lacerda de Ribeirão Preto, Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil. ³FCAV, Universidade Estadual Paulista (Unesp). *Autor para correspondência. e-mail: paola.pedroso@ig.com.br

RESUMO. O experimento foi conduzido em casa-de-vegetação, em Jaboticabal, Estado de São Paulo, para avaliar os teores de carboidratos totais não-estruturais (CTNE) do capim-Tanzânia submetido a cinco doses de N (0, 75, 150, 225 e 300 mg.dm⁻³ de solo) e avaliado em quatro idades (20, 30, 40 e 50 dias após a emergência), em um delineamento experimental em blocos casualizados com três repetições, em um esquema fatorial 5x4. As plantas foram cortadas rente à superfície do solo, separando-se a parte aérea do sistema radicular. Nas amostras da base do colmo e do sistema radicular, foram determinados os teores de amido, carboidratos solúveis e carboidratos totais não-estruturais (CTNE). Com o aumento da idade da planta e doses de nitrogênio, observou-se aumento nos teores de amido, carboidratos solúveis e CTNE na base do colmo, assim como os teores de amido, carboidratos solúveis e CTNE na raiz.

Palavras-chave: amido, fisiologia, nitrogênio, *Panicum maximum*.

ABSTRACT. Total non-structural carbohydrates contents of Tanzania grass fertilized with different levels of nitrogen. The experiment was conducted under greenhouse conditions, in Jaboticabal, state of São Paulo, Brazil, to evaluate the contents of total non-structural carbohydrates (TNC) of Tanzania grass, submitted to five levels of N (0, 75, 150, 225 and 300 mg.dm⁻³ of soil) and evaluated at four periods (20, 30, 40 and 50 days after emergence). The experimental design consisted of a completely randomized block with three replications, in a factorial arrangement of 5 x 4. The plants were cut at soil level and the aerial part of plants were separated from the root system. Contents of starch, soluble carbohydrates (SC) and TNC were evaluated in the aerial part and root system. At the stem basis the contents of starch, SC and TNC increased according to period nitrogen doses and root system.

Key words: starch, plant physiology, nitrogen, *Panicum maximum*.

Introdução

O capim-colonião (*Panicum maximum* Jacq. cv. Colonião) foi até a década de 60 do século XX a forrageira mais utilizada na engorda de bovinos e uma das mais importantes, pela extensão de área cultivada. A elevada exigência nutricional e baixa resistência à seca (Euclides, 1996), porém, levou à sua substituição por outros capins (Santos, 1997), e o interesse pela espécie só voltou com o lançamento dos cultivares Tobiatã, Tanzânia, Vencedor, Centauro e Centenário (Euclides, 1996), as quais não são suficientemente conhecidas em sua fisiologia (Jank *et al.*, 1994).

O nitrogênio é o elemento mais importante para

o aumento da produção e qualidade das plantas forrageiras. Outro fator importante são os materiais de reserva da planta, pois nos períodos pós-desfolha ou pastejo, as plantas utilizam os materiais armazenados durante o crescimento para a sua recuperação. Os carboidratos podem ser classificados como estruturais (celulose, hemicelulose) e não-estruturais (sacarose, glicose, frutose, amido). Entre os principais polissacarídeos de reserva em plantas, estão o amido, os frutanos e os polissacarídeos de reserva da parede celular, dos quais estes últimos ocorrem principalmente em alguns tipos de sementes. Como compostos de reserva, o amido e os frutanos possuem a vantagem de serem formados

por glicose e frutose, respectivamente. Esses açúcares são prontamente utilizados pelo metabolismo de geração de energia e também fornecem carbono para a biossíntese da maioria das biomoléculas presentes nas células vegetais (Smith, 1973). O amido é a principal reserva dos capins tropicais e subtropicais e das leguminosas e é bem adaptado à função de reserva, pois pode ser mobilizado por hidrólise ou por mecanismos que envolvem a fosforilação direta de resíduos de glicose terminais (Buckeridge *et al.*, 2000). As gramíneas de origem temperada acumulam frutanos em seus tecidos vegetativos (Smith, 1973).

Os materiais de reserva são armazenados na base do colmo e nas raízes. O estudo da partição de assimilados na planta forrageira permite descrever o destino do carbono na planta e estabelecer os princípios fisiológicos que regem a produtividade das plantas, fornecendo bases para técnicas de manejo para novos cultivares (Mello, 2002).

Os carboidratos de reserva são de grande importância para as plantas forrageiras na sua recuperação após o corte ou o pastejo. Segundo Briske (1991), os carboidratos são usados constantemente apenas para a manutenção de raízes e respiração, poucos dias após a desfolha, assim como nutrientes para sua manutenção e para o desenvolvimento de novos perfilhos e raízes (May, 1960).

Sabe-se que as gramíneas tropicais acumulam pouco carboidrato não-estrutural quando contém pouco nitrogênio (Wilson, 1975) e que o armazenamento de carboidratos nas raízes e base do colmo está inversamente relacionado com a produção de folhas.

Este trabalho objetivou avaliar o efeito da adubação nitrogenada nos teores de carboidratos totais não-estruturais do cultivar Tanzânia avaliado em quatro idades.

Material e métodos

O experimento foi conduzido no município de Jaboticabal, Estado de São Paulo, localizado a 21°15'22" de latitude Sul, na longitude de 48°18'58" Oeste e altitude de 595 m.

As plantas foram cultivadas em casa-de-vegetação, em vasos de plástico com capacidade para 10 L, apoiados em pratos de plástico, preenchidos com solo coletado no município de Jaboticabal, Estado de São Paulo, na profundidade de 0 a 20 cm. Do volume de solo coletado foi retirada uma amostra composta para a análise química de acordo com o método descrito em Raji *et al.* (1987). Os resultados foram: matéria orgânica=17 g.dm⁻³,

pH(CaCl₂)=6,0, P=24 mg.dm⁻³, K=1,6 mmol_c.dm⁻³, Ca=21 mmol_c.dm⁻³, Mg=14 mmol_c.dm⁻³, H + Al=20 mmol_c.dm⁻³, CTC=57 mmol_c.dm⁻³ e índice de saturação por bases=65%.

O experimento foi realizado utilizando-se cultivar com cinco doses de N (0, 75, 150, 225 e 300 mg.dm⁻³) e quatro idades (20, 30, 40 e 50 dias após a emergência), em esquema fatorial 5x4, em delineamento de blocos ao acaso com três repetições. As unidades experimentais foram constituídas de vasos contendo quatro plantas cada.

A implantação do experimento iniciou-se no dia 12/2/01 com o enchimento dos vasos e a adubação do solo. Em cada vaso, foram colocados 7 dm³ de solo e, após o seu umedecimento a 60% da capacidade de retenção de água, menos 250 mL, fez-se a adição de 150 mL de solução de nutrientes aplicando-se 100 mg.dm⁻³ de P, 150 mg.dm⁻³ de K, 10 mg.dm⁻³ de S e 1 mg.dm⁻³ de Zn. Os adubos empregados foram KH₂PO₄, K₂SO₄ e ZnSO₄.7H₂O. A adubação nitrogenada foi efetuada antes da semeadura por meio da adição de 100 mL de solução de NH₄NO₃, de acordo com os tratamentos, para obter 75, 150, 225 e 300 mg.dm⁻³ de N. No tratamento que não recebeu N, foram aplicados 100 mL de água. No total, foram adicionados 1,5 L de água mais solução em cada vaso. Após a adubação, os vasos foram pesados e depois de 8 dias efetuou-se a semeadura do capim (20/2/01), utilizando-se em média 30 sementes por vaso, de modo a garantir quatro plantas por vaso, após o desbaste. Após a semeadura, os vasos ficaram cobertos com jornal até o início da emergência para manter a umidade do solo e foram feitas irrigações diárias com água de torneira. Antes da irrigação, uma amostra de 4 vasos por bloco foi pesada para calcular a quantidade de água a ser usada.

Ao longo de todo o período, as temperaturas médias nos meses de fevereiro, março, abril e maio foram de 28,8, 27,9, 28,4 e 22,7°C, respectivamente.

Após dois dias da segunda e das demais coletas, efetuou-se adubação em cobertura de modo a adicionar 50 mg.dm⁻³ de K e 20,5 mg.dm⁻³ de S na forma de K₂SO₄, por meio de solução.

Considerou-se a data de emergência das plântulas (24/2/01) como idade zero. O desbaste foi feito com tesoura (3/3/01), deixando-se as quatro plantas mais vigorosas e bem distribuídas na superfície do solo. Essas plantas constituíram os perfilhos principais ou plantas-mãe das quatro touceiras. Os dados obtidos foram divididos por quatro, sendo seus valores calculados por planta. As amostragens foram efetuadas aos 20, 30, 40 e 50 dias após a emergência das plântulas.

Na coleta, as plantas foram cortadas com faca, rente à superfície do solo, separando-se assim a parte aérea do sistema radicular. O sistema radicular e a base do colmo foram lavados com água destilada, secados em estufa a 105°C por uma hora e depois a 65°C até massa constante. Após a secagem, o material foi moído e amostras foram retiradas para determinação dos carboidratos totais não-estruturais. Os métodos empregados para as determinações dos carboidratos totais não-estruturais e área foliar estão descritos a seguir e os resultados foram submetidos à análise de variância pelo SAS (1998) avaliados por meio de análise de regressão.

Teores de carboidratos totais não-estruturais

Os teores de carboidratos totais não-estruturais (CTNE) foram determinados nas idades da planta e doses de N, para base do colmo e sistema radicular, pelo método da antrona (Passos, 1996), descrito a seguir:

Extração alcoólica de açúcares

Amostra de meio grama de material secado e moído foi transferido para tubo de centrífuga ao qual adicionou-se 20 mL de etanol 95 mL.L⁻¹ e centrifugou-se a 4.000 g por 5min. O sobrenadante foi retirado e guardado em um vidro devidamente identificado. Ao sedimento restante, foram adicionados 15 mL de etanol 80 mL.L⁻¹, o qual foi colocado em água fervente até que o etanol começasse a ferver. O material foi novamente centrifugado (4.000 g por 5min.) e o sobrenadante retirado e adicionado ao sobrenadante anterior. Estes sobrenadantes foram colocados em uma proveta onde anotou-se o volume final (V₁), do qual retirou-se uma alíquota de 0,25 mL com pipetador automático e colocou-se em tubos de ensaio. A este material adicionou-se 5 mL da solução de antrona (45 mL de ácido sulfúrico, 5 mL de água destilada e 0,1 g de antrona) e aqueceu-se em água fervente por 10min. Os tubos foram resfriados em gelo e então transferidos para temperatura ambiente, para posterior determinação dos açúcares livres em espectrofotômetro, no comprimento de onda de 625 nm. O sedimento foi colocado em placas de Petri para secagem e posterior determinação do amido.

Extração do amido

Os sedimentos da extração com etanol, após a secagem, foram transferidos para tubos de ensaio, aos quais adicionou-se 10 mL de solução de NaOH 0,5 mol L⁻¹, e centrifugou-se a 1.000 g por 15min. O sobrenadante foi transferido para um recipiente e seu volume (V₂) foi anotado. Uma alíquota de 0,1

mL foi retirada deste sobrenadante e colocada em tubos de ensaio para adição da solução de antrona e posterior determinação do amido (AM) em espectrofotômetro, no comprimento de onda de 625 nm.

Os valores de absorvância obtidos no espectrofotômetro (y) foram substituídos na curva de calibração (obtida com várias concentrações de glicose), onde encontraram-se os valores de concentração de CHO solúveis em 0,25 mL e 0,1 mL de alíquota para açúcares solúveis e amido, respectivamente, e 0,5 g de amostra.

$$x = (y - 0,0228) / 0,0065$$

Onde:

x - valor da concentração de açúcares livres e amido das amostras nos volumes das alíquotas utilizadas;

y - valores de absorvância.

Os valores encontrados na fórmula foram recalculados por regra de três para o volume final (V₁ + V₂) obtido durante as extrações para se obter os resultados em microgramas de açúcares livres ou amido por 0,5 g de massa seca. Foram calculadas separadamente as concentrações de amido e açúcares livres. Por regra de três, os valores foram transformados para 1 g de massa seca, tendo-se como resultados finais a concentração de CHO ou açúcares solúveis e amido na base do colmo e raiz (mg.g⁻¹ de MS) nas idades e doses de N.

Os teores de CHO totais não-estruturais da raiz e da base do colmo (mg.g⁻¹ de MS) foram determinados pela soma dos resultados encontrados para açúcares livres e amido em cada uma das partes da planta.

Resultados e discussão

A interação entre doses de nitrogênio e idade da planta foi significativa (p < 0,01) para as variáveis como mostram as Figuras 1 a 4 para teores de amido, carboidratos solúveis e carboidratos totais não-estruturais da base do colmo e das raízes.

Amido

Os teores de amido na base do colmo (Figura 1a) e nas raízes (Figura 1b) variaram de forma quadrática com a idade da planta para todas as doses de N, exceção aos teores de amido nas raízes no tratamento que não recebeu nitrogênio, que aumentaram linearmente com a idade da planta de 4,44, 8,64, 12,84 e 17,04 mg.g massa seca⁻¹ para as idades de 20, 30, 40 e 50 dias, respectivamente, apesar dos teores serem inferiores aos encontrados nos demais tratamentos. Os mínimos

teores de amido na base do colmo ocorreram aos 30, 38, 37 e 36 dias de idade e os valores máximos nas raízes ocorreram aos 36, 37, 38 e 38 dias de idade para as doses de N de 75, 150, 225 e 300 mg.dm⁻³, respectivamente.

As doses de N, em cada idade, afetaram os teores de amido na base do colmo (Figura 2a) e nas raízes (Figura 2b) do capim-Tanzânia. O aumento de N promoveu efeito quadrático crescente nos teores de amido na base do colmo aos 20 e linear aos 40 dias de idade. Aos 30 dias de idade, os teores de amido na base do colmo do capim-tanzânia tiveram resposta quadrática em função do incremento de N, atingindo valores mínimos na dose 192 mg.dm⁻³.

Aos 30 dias, os teores de amido nas raízes variaram

de forma quadrática em relação às doses de N, atingindo valor máximo com a dose de 245 mg.dm⁻³. Aos 50 dias de idade, os teores de amido na base do colmo seguiram comportamento quadrático em função do incremento das doses de N, obtendo-se valores mínimos na dose de 148 mg.dm⁻³.

Os carboidratos foram utilizados possivelmente como fonte de energia para a formação de tecidos e translocados para as diversas partes da planta, segundo Zelitch (1982). Perfilhos novos utilizam os carboidratos de reserva por um prazo de três dias de sua expansão e iniciam, rapidamente, a exportação de assimilados para outras partes da planta, passando da condição de dreno para fonte (Humphreys, 1991).

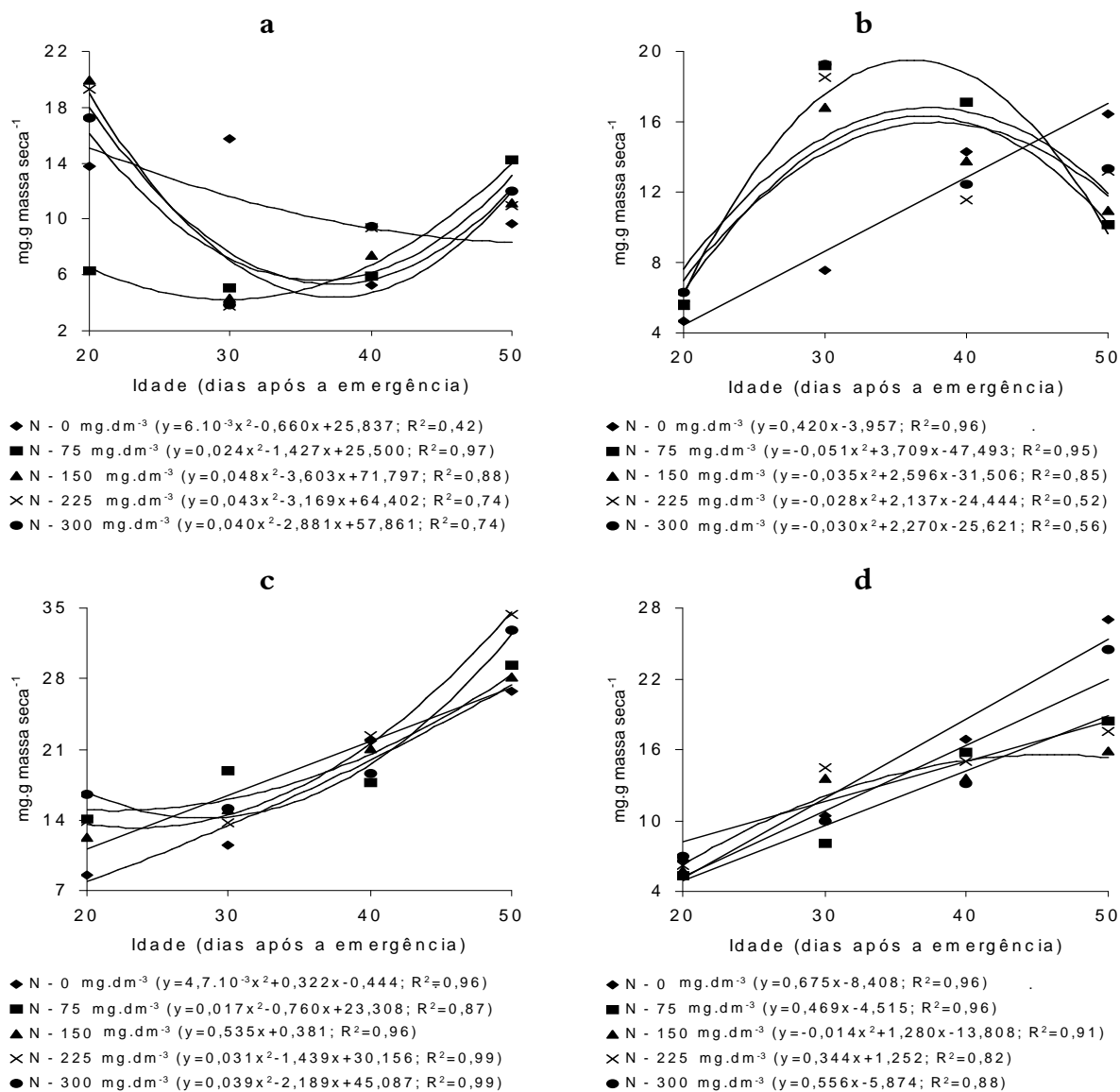


Figura 1. Teores de amido na base do colmo (a), teores de amido nas raízes (b), teores de carboidratos solúveis na base do colmo (c) e teores de carboidratos solúveis na raiz (d) do capim-Tanzânia submetido a cinco doses de nitrogênio, em função de idades.

Segundo Lemaire e Chapman (1996), o excesso de assimilados pode ser armazenado em órgãos de reserva. Foi o que ocorreu neste mesmo intervalo com os teores de amido nas raízes, que atingiram valores máximos entre os 30 e 40 dias.

As plantas forrageiras, mesmo em plena fase de crescimento, armazenam material de reserva na raiz para garantir sua sobrevivência em caso de estresse. Dyer *et al.* (1991), comparando duas variedades de *Panicum coloratum L.*, observaram que a variedade mais adaptada ao pastejo produziu e armazenou mais carboidratos nas folhas, armazenou menos carboidratos nos colmos e translocou mais carboidratos para as raízes que funcionaram como principal órgão de reserva.

Carboidratos solúveis

Os teores de carboidratos solúveis na base do colmo (Figura 1c) e raízes (Figura 1d) do capim, em cada dose de N, sofreram modificações com a idade das plantas, com exceção nas idades de 50 dias para teores de amido na base do colmo, 20 e 40 dias para teores de amido nas raízes, 30 e 40 dias nos teores de carboidratos solúveis na base do colmo e 20, 30 e 40 dias nos teores de carboidratos solúveis nas raízes onde não houve influência significativa. Houve resposta quadrática entre os teores de carboidratos solúveis na base do colmo e as idades para as doses de N, atingindo valores mínimos aos 22, 23 e 28 dias para as doses 75, 225 e 300 mg.dm⁻³, respectivamente.

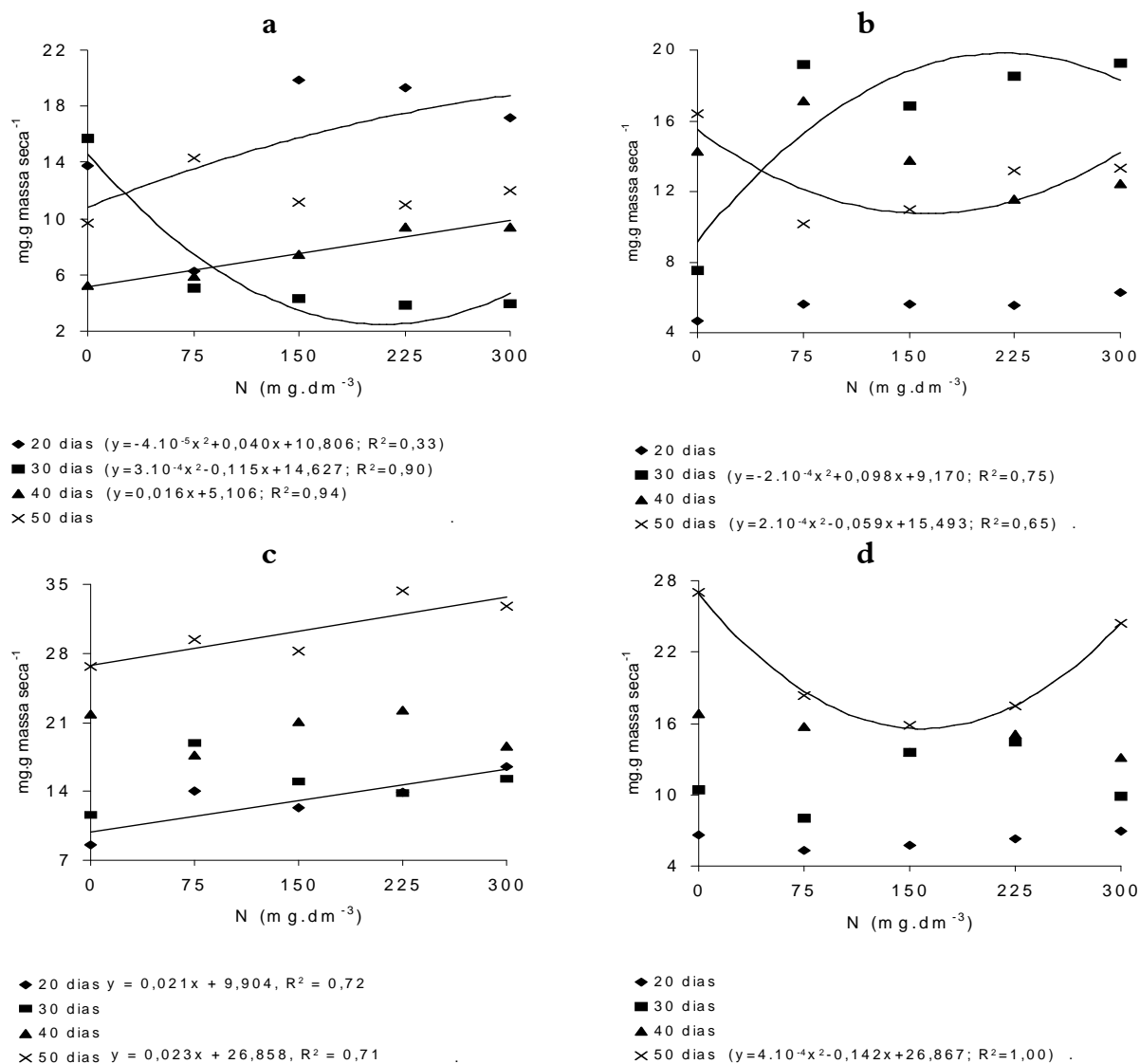


Figura 2. Teores de amido na base do colmo (a), nas raízes (b), teores de carboidratos solúveis na base do colmo (c) e teores de carboidratos solúveis nas raízes (d) do capim-tanzânia, em quatro idades, em função de doses de nitrogênio.

Para a dose de 150 mg.dm⁻³, houve um incremento linear com a idade nos teores de carboidratos solúveis da base do colmo e os valores de resposta foram de 11,08, 16,43, 21,78 e 27,13 mg.g massa seca⁻¹ para as idades de 20, 30, 40 e 50 dias, respectivamente.

Com o aumento da idade, houve aumento linear dos teores de carboidratos solúveis das raízes para as doses de N, onde os valores encontrados foram de 5,09, 11,84, 18,59 e 25,34 mg.g massa seca⁻¹, para a dose de 0 mg.dm⁻³, de 4,87, 9,55, 12,25 e 18,94 mg.g massa seca⁻¹ para a dose de 75 mg.dm⁻³, de 8,13, 9,55, 12,25 e 19,94 mg.g massa seca⁻¹ para a dose de 225 mg.dm⁻³ e de 5,25, 10,81, 16,37 e 21,93 mg.g massa seca⁻¹ para a dose de 300 mg.dm⁻³ para as idades de 20, 30, 40 e 50 dias, respectivamente. A resposta foi quadrática para a dose 150 mg.dm⁻³, atingindo o nível máximo aos 46 dias de idade. Este aumento dos carboidratos solúveis da base do colmo e raízes com a idade e doses de N pode ser atribuído ao aumento na área foliar, que proporcionou maior produção de fotoassimilados que foram translocados para estas partes da planta (Rodrigues, 1984). Maiores concentrações de carboidratos não-estruturais (CNE) têm sido encontradas em plantas com deficiência de N, quando comparados às plantas adequadamente supridas desse elemento (Humphreys, 1991).

As doses de N, em cada idade, afetaram os teores de carboidratos solúveis na base do colmo (Figura 2c) e raízes (Figura 2d) do capim. O aumento nas doses de N promoveu incremento linear nos teores de carboidratos solúveis na base do colmo aos 20 e 50 dias de idade, cujos valores foram de 9,90, 10,34, 13,05, 14,63, e 16,20 mg.g massa seca⁻¹ e 26,86,

28,58, 30,31, 32,03 e 33,78 mg.g massa seca⁻¹ para as doses de 0, 75, 150, 225 e 300 mg.dm⁻³, respectivamente. Houve resposta quadrática entre os teores de carboidratos solúveis das raízes e as doses de N, atingindo o teor mínimo na dose de N de 178 mg.dm⁻³ aos 50 dias de idade.

De acordo com Moraes e Palhano (2002), a aplicação de N pode apresentar efeitos variáveis nos materiais de reserva das plantas, e baixas doses do elemento tendem a aumentar as reservas e altas doses tendem a reduzi-las. Este comportamento foi observado para o amido na base do colmo aos 30 dias (Figura 2a) e para os carboidratos solúveis das raízes aos 50 dias (Figura 2d), os quais são as matérias-primas para a síntese do amido.

Gomide *et al.* (1979) mostraram menor acúmulo de carboidratos não-estruturais em plantas adubadas com N no início da rebrota após o corte.

Carboidratos totais não-estruturais (CTNE)

Os teores de carboidratos totais não-estruturais (CTNE) na base do colmo (Figura 3a) e raízes (Figura 3b) do capim em cada dose de N sofreram modificações à medida que as plantas cresciam. O aumento da idade promoveu resposta quadrática dos teores de CTNE da base do colmo para as doses 75,150, 225 e 300 mg.dm⁻³, atingindo teores mínimos aos 27, 32, 32 e 32 dias de idade, respectivamente. Os carboidratos totais na base do colmo apresentaram resposta linear sem aplicação de N e os valores observados foram de 22,15, 25,71, 29,27 e 32,83 mg.g massa seca⁻¹ para as idades de 20, 30, 40 e 50 dias, respectivamente.

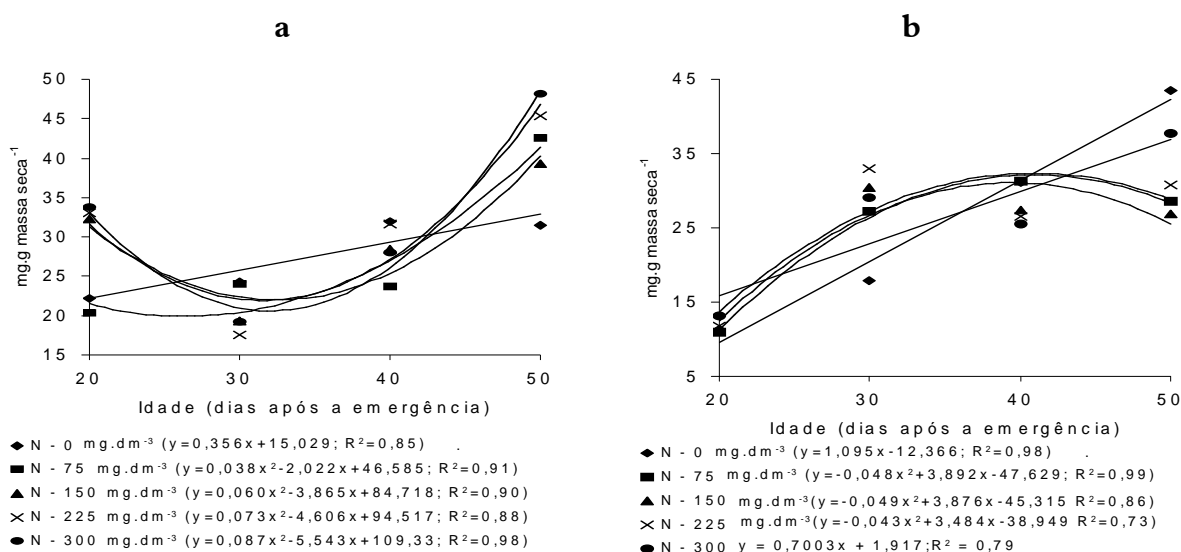


Figura 3. Teores de carboidratos totais não-estruturais na base do colmo (a) e nas raízes (b) do capim-tanzânia submetido a cinco doses de nitrogênio, em função da idade.

Gomide *et al.* (1979) observaram decréscimo dos teores dos carboidratos não-estruturais com o avanço da idade das plantas de capim-colonião. Na fase de estabelecimento, em que a taxa de crescimento da gramínea era menor, observou-se elevação dos teores de carboidratos.

Os teores de CTNE das raízes do capim, em cada dose de N, também sofreram variações com a idade das plantas. Houve efeito quadrático nos teores de CTNE das raízes para as doses 75,150 e 225 mg.dm⁻³ com a idade obtendo-se valores máximos aos 41, 40 e 41 dias de idade, respectivamente, e linear de 9,53, 20,48, 31,43 e 42,38 mg.g massa seca⁻¹ e 15,92, 22,93, 29,93 e 36,93 mg.g massa seca⁻¹ aos 20, 30, 40 e 50 dias, respectivamente, para as doses 0 e 300 mg.dm⁻³. Os teores mais elevados obtidos correspondem às condições de menor crescimento vegetativo, já que Wilson (1975) atribuiu a redução dos teores de carboidratos de reserva ao momento de maior demanda por energia para atender à intensificação do metabolismo vegetal.

As doses de N, em cada idade, afetaram os teores de CTNE da base do colmo (Figura 4a) e das raízes (Figura 4b), com exceção nas idades de 40 dias para os teores de CTNE da base do colmo e 20 e 40 dias para CTNE nas raízes onde o efeito não foi significativo. O aumento nas doses de N promoveu incremento linear nos teores de CTNE da base do colmo de 21,19, 24,79, 28,39, 31,97 e 35,59 mg.g massa seca⁻¹ e 34,17, 37,77, 41,37, 44,97 e 48,57 mg.g massa seca⁻¹ para as doses de 0, 75, 150, 225 e 300 mg.dm⁻³ aos 20 e 50 dias de idade, respectivamente, e redução linear nos teores de carboidratos totais não-estruturais da base do colmo de 24,13, 22,48, 20,83, 19,18 e 17,53

mg.g massa seca⁻¹ para as doses de 0, 75, 150, 225 e 300 mg.dm⁻³, respectivamente, aos 30 dias de idade.

As doses de N mostraram resposta quadrática nos teores de CTNE das raízes para os 30 dias de idade, atingindo teor máximo na dose de 233 mg.dm⁻³, e relação quadrática positiva no teor de CTNE das raízes na idade de 50 dias de idade atingindo teor mínimo na dose de 168 mg.dm⁻³.

Os maiores teores de carboidratos foram obtidos na base do colmo que nas raízes, confirmando os resultados de Cecato *et al.* (2001) que observaram aumento nos teores de CHO não-estruturais em capim-Coastcross no início do experimento, redução no período intermediário e um novo acréscimo no final do período de avaliação. A diminuição até o período intermediário foi atribuída ao fato das plantas estarem inicialmente com suas reservas praticamente intactas e, com o passar do tempo e a desfolha da pastagem pelos animais, ocorreu redução dos mesmos.

Botrel e Gomide (1981), estudando os teores de carboidratos do capim-Jaraguá (*Hyparrhenia rufa* (Ness) Stapf), observaram maiores valores de carboidratos solúveis para base do colmo em relação às raízes.

Reis (1981) verificou em capim-braquiária (*Brachiaria decumbens* Stapf) teor de CHO das raízes de 29% para plantas não cortadas e de 26% para plantas cortadas somente uma vez. Os teores de CHO nas raízes foram aumentando gradativamente a partir de dezembro (13%) até março (45%) e apresentaram queda em abril (37%). Os teores de CHO na base dos colmos foram sempre superiores aos das raízes.

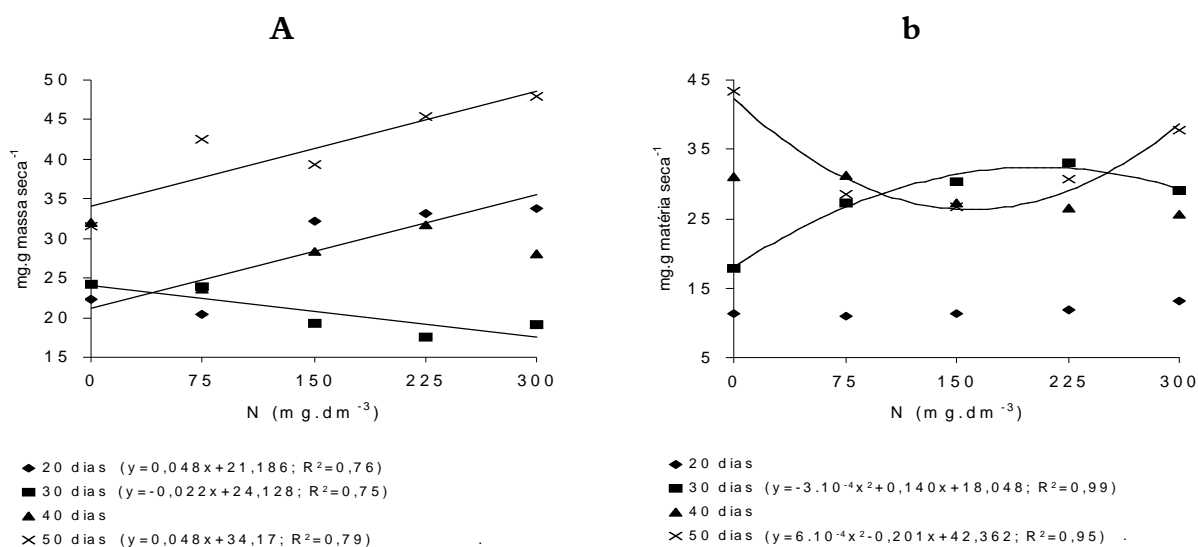


Figura 4. Teores de carboidratos totais não-estruturais na base do colmo (a) e teores de carboidratos totais não-estruturais na raiz (b) do capim-Tanzânia, em quatro idades em função de doses de nitrogênio.

Gomide e Zago (1980) observaram queda no teor de carboidratos não-estruturais na base do colmo de capim-colonião nos primeiros 7 dias após o corte, o qual se recuperou aos 21 dias de idade, estabilizando-se daí por diante e diminuindo novamente aos 63 dias de idade.

Conclusão

O aumento da idade das plantas proporcionou um aumento no teor de amido nas raízes, carboidratos solúveis e CTNE na base do colmo e raízes.

Aos 40 dias de idade as plantas apresentaram maior teor de amido nas raízes, teor crescente de carboidratos solúveis na base do colmo e raízes e maior teor de CTNE.

O incremento das doses de N proporcionou aumento no teor de amido, carboidratos solúveis e CTNE na base do colmo.

Na dose de N de 225 mg.dm⁻³ constatou-se maiores teores de carboidratos no capim-Tanzânia.

Referências

BOTREL, M.A.; GOMIDE, J.A. Importância do teor dos carboidratos de reserva e da sobrevivência dos meristemas apicais para a rebrota do capim-jaraguá (*Hypparhenia rufa* (Ness) Stapf). *Rev. Soc. Bras. Zootec.*, Viçosa, v. 10, n. 3, p. 411-426, 1981.

BRISKE, D.D. Developmental morphology and physiology of grasses. In: HEITSCHIMIDT, R.K.; STUTH, J.W. (Ed.). *Grazing management: an ecological perspective*. Portland: Timber Press, 2. ed. 1991, p. 85-108.

BRUNE, W. *Curso de bioquímica* 2. ed. Viçosa: UFV, 1965. Apostila.

BUCKERIDGE, M.S. et al. Polissacarídeos de reserva de parede celular em sementes. Estrutura, metabolismo, funções e aspectos ecológicos. *Rev. Bras. Fisiol. Veg.*, Brasília, v. 12 (Edição especial), p. 137-162, 2000.

CECATO, U. et al. Teores de carboidratos não-estruturais, nitrogênio total e peso das raízes em Coastcross - 1 (*Cynodon dactylon* (L.) Pers) pastejado por ovinos. *Rev. Soc. Bras. Zootec.*, Viçosa, v. 30, n. 3, p. 644-650, 2001.

DYER, M.I. et al. Source and sink carbon relation in two *Panicum coloratum* ecotypes in response to herbivory. *Ecology*, New York, v. 72, n. 4, p. 1472-1483, 1991.

EUCLIDES, V.P.B. Utilização de pasturas tropicais para produção de carne. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE TRANSFERÊNCIA TECNOLÓGICA AGROPECUÁRIA, 3., 1996, Mariano Roque Alonso. *Anais...* Mariano Roque Alonso: Consórcio de Ganaderos para Experimentación Agropecuária, 1996, p. 41-60.

GOMIDE, J.A.; ZAGO, C.P. Crescimento e recuperação do capim - coloniã após o corte. *Rev. Soc. Bras. Zootec.*, Viçosa, v. 9, n. 2, p. 293-305, 1980.

GOMIDE, J.A. et al. Fatores morfofisiológicos de rebrota do capim coloniã (*Panicum maximum* Jacq.). *Rev. Soc. Bras. Zootec.*, Viçosa, v. 8, n. 4, p. 532-562, 1979.

HUMPHREYS, L.R. Effects of defoliation on the growth of tropical pastures. In: HUMPHREYS, L.R. (Ed.). *Tropical pasture utilization*. Cambridge: Cambridge University Press, 1991, cap. 4, p. 46-65.

JANK, L. et al. Avaliação do germoplasma de *Panicum maximum* introduzido da África. 1. Produção forrageira. *Rev. Soc. Bras. Zootec.*, Viçosa, v. 23, n. 3, p. 433-440, 1994.

LEMAIRE, G.; CHAPMAN, D. Tissue flows in grazed plant communities. In: HOGDSON, J.; ILLIUS, A.W. (Ed.). *The ecology and management of grazing systems*. Wallingford: CAB international, 1996, cap. 1, p. 3-36.

MAY, L.H. The utilization of carbohydrates reserves in pasture plants after defoliation. *Herbage Abstracts*, Farnham Royal, v. 30, n. 4, p. 239-245, 1960.

MELLO, A.C.L. *Respostas morfofisiológicas do capim-Tanzânia (Panicum maximum Jacq. cv. Tanzânia) irrigado à intensidade de desfolha sob lotação rotacionada*. 2002. Tese (Doutorado)—Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.

MORAES, A.; PALHANO, A.L. Fisiologia de produção de plantas forrageiras. In: WACHOWICZ, C.M.; CARVALHO, R.I.N. (Ed.). *Fisiologia vegetal: produção e pós colheita*. Curitiba: Champagnat, 2002, p. 249-271.

PASSOS, L.P. *Métodos analíticos e laboratoriais em fisiologia vegetal*. Coronel Pacheco: Embrapa-CNPGL, 1996.

RAIJ, B. Van. et al. *Análise química do solo para fins de fertilidade*. Campinas: Fundação Cargill, 1987.

REIS, R.A. *Efeito dos regimes de corte nos níveis de carboidratos totais não-estruturais e na produção de sementes do capim Braquiária (Brachiaria decumbens Stapf)*. 1981. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)-Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1981.

RODRIGUES, L.R.A. Morphological and physiological characteristics of dwarf elephantgrass (*Pennisetum purpureum* Schum.) under grazing. 1984. Dissertação (Ph. D.)-University of Florida, Gainesville, 1984.

S.A.S-INSTITUTE. SAS users guide: release. 6.03. Cary, 1998.

SANTOS, P.M. *Estudo de algumas características agrônômicas de Panicum maximum (Jacq.) cv. Tanzânia⁻¹ e Mombaça, para estabelecer seu manejo*. 1997. Dissertação (Mestrado em Agronomia)—Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1997.

SMITH, D. Physiological considerations in forage management. In: HEATH, M.E. et al. (Ed.). *Forages: the science of grassland agriculture*, 1973, p. 425-436.

WILSON, J.R. Influence of temperature and nitrogen on growth, photosynthesis and accumulation of non - structural carbohydrates in a tropical grass, *Panicum maximum* var. trichoglume. *Neth. J. Agric. Sci.*, Wageningen, v. 23, n. 2, p. 48-61, 1975.

ZELITCH, I. The close relationship between net photosynthesis and canopy yield. *Bioscience*, Washington, DC, v. 32, n. 2, p. 796-802, 1982.

Received on September 24, 2004.

Accepted on October 28, 2005.