

## Carboidratos, redutase do nitrato e restabelecimento de mudas “passadas” de cafeeiros após a poda em diferentes alturas

Thatiane Abrahão Pereira<sup>1</sup>  
José Donizeti Alves<sup>2</sup>  
Sheila Andrade Abrahão<sup>3</sup>  
José Edinaldo Abrahão<sup>3</sup>  
Daniela Deitos Fries<sup>4</sup>  
Dárlan Einstein do Livramento<sup>5</sup>  
Sidnei Deuner<sup>6</sup>

### RESUMO

Objetivando estudar alguns aspectos fisiológicos de mudas “passadas” de cafeeiro quando submetidas à poda em diferentes alturas do caule, foi conduzido um experimento no viveiro de mudas do Departamento de Biologia, setor Fisiologia Vegetal da Universidade Federal de Lavras - UFLA. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, formado por 4 tratamentos e 3 repetições. Os tratamentos foram: poda acima do 1º par de folhas e/ou 1º nó, poda acima do 2º par de folhas, poda acima do 3º par de folhas e testemunha sem poda. Foram realizadas avaliações de crescimento do sistema radicular, determinação dos teores de substâncias de reserva nos tecidos do caule e raízes e atividade da redutase do nitrato em raízes, aos 30, 60 e 90 dias após a poda. O cultivar utilizado foi Mundo Novo 379/19. Aos 60 e 90 dias, as mudas podadas apresentaram uma diminuição da massa fresca e seca da raiz principal e das raízes secundárias em relação à testemunha. Para o caule, a poda promoveu uma diminuição na concentração de açúcares solúveis totais nos dois últimos períodos estudados. Quanto ao amido, observou-se que seus teores diminuíram em todos os tecidos analisados em função da poda. A atividade da redutase do nitrato nas raízes aos 30 e 60 dias após a poda não foi afetada. O comprimento dos brotos, o número de folhas e a área foliar foram significativamente maiores quando se efetuou a poda acima do 2º par de folhas, seguido daquela acima do 3º par de folhas.

**Palavras-chave:** *Coffea arabica* L., poda, carboidratos, atividade da redutase do nitrato.

### ABSTRACT

#### Carbohydrates, nitrate reductase and restoration of “overaged” coffee seedlings after pruning at different heights

Aiming to study some physiological aspects of overaged seedlings when pruned at different shoot heights, an experiment was conducted at Universidade Federal de Lavras (Lavras, MG), in a nursery of the Biology Department, Plant Physiology section, from July to December 2004. The experimental design was complete randomized, consisting of 4 treatments and 3 replicates. Pruning was carried out above the first pair of leaf and/or the first node, pruning above the second pair of leaf, pruning above the third pair of leaf and the control. Evaluations of root growth, determination of contents of storage compounds in shoot and root, and nitrate reductase activity in roots at 30, 60 and 90 days after pruning. Cultivar Mundo Novo 379/19 was used in the experiments. At 60 and 90 days, the pruned seedlings showed a decrease in fresh and dry weight of main root and secondary roots compared with control. Analysis of total sugar

<sup>1</sup>MSc. em Fisiologia Vegetal - UFLA. Cx. Postal 3037. CEP 37200-000 Lavras, MG.

<sup>2</sup>Professor, Setor de Fisiologia Vegetal, DBI - UFLA. Cx. Postal 3037. CEP 37200-000 Lavras, MG. jdalves@ufla.br

<sup>3</sup>Pesquisador EMATER. Cx. Postal 3037. CEP 37200-000 Lavras, MG

<sup>4</sup>Professora, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, CEP 45700-000 - Itapetinga, BA.

<sup>5</sup>Bolsista do CBP & D - Café/EPAMIG. CEP 37200-000 Lavras, MG.

<sup>6</sup>Bolsista Pós-Doutorado FAPEMIG. Fisiologia Vegetal, DBI-UFLA, Cx. Postal 3037. CEP 37200-000 Lavras, MG.

showed that pruning caused a decrease in these carbohydrate levels in the shoots, in the last two periods studied. Starch concentration decreased in all tissues analyzed because of pruning. The nitrate reductase activity in roots was not affected at 30 and 60 days after pruning. Shoot length, number of leaves and leaf area were significantly higher when the pruning was above the second leaf pair, followed by the one above the third pair of leaf.

**Key words:** *Coffea arabica* L., pruning, carbohydrates, nitrate reductase activity.

## INTRODUÇÃO

Em função de aumentos nos preços alcançados pela saca de café são registrados aumentos significativos na implantação de novas lavouras, o que aumenta consideravelmente a demanda por mudas de meio ano. Em consequência, verifica-se crescimento acentuado do número de viveiros de café. Por outro lado quando ocorre uma retração no preço do café, a expansão da área plantada é drasticamente reduzida, gerando com isto um excedente de mudas nos viveiros que se tornaram “passadas”, caracterizadas por estiolamento, acamamento, exposição de raízes para fora do saquinho, sintomas generalizado de doenças e de deficiência mineral devido à queda da fertilidade do substrato.

Normalmente, as mudas ao permanecerem nos viveiros, tornam-se impróprias para a comercialização quando ultrapassam o número de pares de folhas verdadeiras (três a sete pares de folhas para mudas de meio ano e no máximo treze para mudas de ano) recomendado pelo Instituto Mineiro de Agropecuária - IMA (Portaria nº 388, de 22 de maio de 2000). Com a finalidade de minimizar os prejuízos dos viveiristas, vem sendo recomendada a poda das mudas remanescentes nos viveiros.

Entre as vantagens advindas dessa prática, citam-se a minimização dos custos e a disponibilidade de mudas no início do período chuvoso. Moura *et al.* (2004) acrescentam que as mudas podadas podem promover um maior “pegamento” em campo e um maior desenvolvimento inicial quando comparadas com as mudas convencionais, proporcionando mudas de qualidade igual ou superior àquelas semeadas. Garcia *et al.* (1978) estudando a poda de mudas de café verificaram que aquelas podadas em agosto e setembro (3 a 4 meses antes do plantio), tiveram desenvolvimento igual ou até superior ao das mudas de época (de 6 meses de idade). Uma vez que essa tecnologia não está ainda muito difundida, os trabalhos de pesquisas são bastante escassos e os resultados pouco conclusivos e, uma possível explicação para a obtenção de resultados divergentes é a não-consideração, na condução da pesquisa, do estado fisiológico em que se encontram as plantas.

A partir disso, objetivou-se neste trabalho, estudar alguns aspectos fisiológicos de mudas de cafeeiro “passadas” após a poda em diferentes alturas do caule.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no viveiro de mudas do Departamento de Biologia, setor Fisiologia Vegetal da Universidade Federal de Lavras (Lavras, MG). As “mudas de meio ano” da cultivar Mundo Novo 379/19 foram obtidas da Fazenda Experimental de Três Pontas, da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG).

O viveiro onde as mudas foram agrupadas se caracteriza como permanente, cobertura alta, com sombrite proporcionando 50% de sombreamento, na parte superior e lateral do viveiro.

Inicialmente foram selecionadas mudas com diâmetros de caule semelhantes, as quais permaneceram em saquinhos plásticos, perfurados, com dimensões de 11x22 cm, utilizando o substrato padrão constituído de 700 L de terra de subsolo peneirado, 300 L de esterco de curral curtido e peneirado, 5 kg de superfosfato simples e 0,5 kg de cloreto de potássio. As mudas apresentavam-se com 7 a 8 pares de “folhas verdadeiras”, com ótimo aspecto visual não apresentando deficiências nutricionais. As mudas foram agrupadas “no solo” e irrigadas diariamente. Em seguida foi realizada a poda das mudas em diferentes alturas (tratamentos) e os saquinhos foram adubados com vermicomposto, empregando-se uma dose suficiente para completar o volume dos saquinhos e repor os nutrientes.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, formado por 4 tratamentos e 3 repetições por tratamento, com 10 mudas por parcela. Os tratamentos constituíram-se de podas acima do par de folhas verdadeiras, presentes logo acima das folhas cotiledonares: poda acima do 1º par de folhas, poda acima do 2º par de folhas, poda acima do 3º par de folhas e testemunha (mudas não podadas). As avaliações de crescimento (matéria seca e fresca) do sistema radicular, coleta de tecidos caulinares e radiculares para determinação dos teores de carboidratos e atividade da redutase do nitrato em raízes, foram realizadas aos 30, 60 e 90 dias após a poda.

Aos 90 dias após a poda foram avaliados, também, o número de brotações; altura do broto por planta; área foliar, determinada segundo fórmula descrita por Barros *et al.* (1973) e a massa de matéria fresca e seca das folhas e do caule das brotações novas.

Os carboidratos foram extraídos da massa de matéria seca das raízes e do caule pela homogeneização de 100 mg de massa de matéria seca em 2 mL de água, colocados

a seguir em banho-maria a 40 °C por 20 minutos. O extrato foi centrifugado a 11.000 x g e 4 °C por 20 minutos. Em seguida, os sobrenadantes foram coletados e transferidos para frascos previamente identificados. Os pellets foram ressuspensos em 4 mL de água destilada por mais duas vezes e centrifugados nas mesmas condições anteriores. Os sobrenadantes resultantes foram coletados, adicionados aos primeiros e armazenados a -20°C para posteriores quantificações dos açúcares solúveis totais (AST). Os pellets foram novamente ressuspensos em 8 mL de tampão de acetato de potássio 200 mmol/L a pH 4,8 e levados ao banho-maria a 100°C por 5 minutos. Em seguida, foram acrescentados 2 mL do preparado da enzima amiloglucosidase totalizando 12,6 unidades da enzima para cada amostra e levados ao banho-maria a 40 °C. Após duas horas, os homogenatos foram novamente centrifugados a 11.000 x g a 4 °C por 20 minutos, e os sobrenadantes coletados tiveram os volumes completados para 10 mL com água destilada, sendo em seguida, congelados para posterior quantificação de amido.

A quantificação dos açúcares solúveis totais e amido, foi realizada segundo metodologia descrita por Yemm & Cocking (1954).

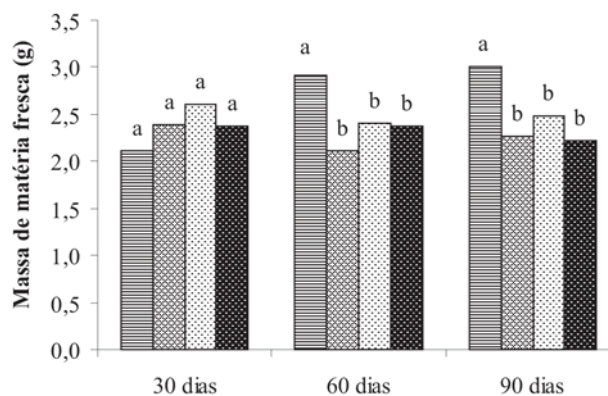
A atividade “*in vivo*” da Redutase do Nitrato (RN), enzima que catalisa a redução de nitrato a nitrito, foi determinada conforme a metodologia descrita por Alves *et al.* (1985) e Queiroz (1986) em amostras de raízes (100 mg) coletadas às 09:00 horas. A leitura foi feita em espectrofotômetro a 540 nm e os resultados obtidos expressos em  $\mu\text{g de NO}_2 \text{ h}^{-1} \text{ g}^{-1}$  de massa seca.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

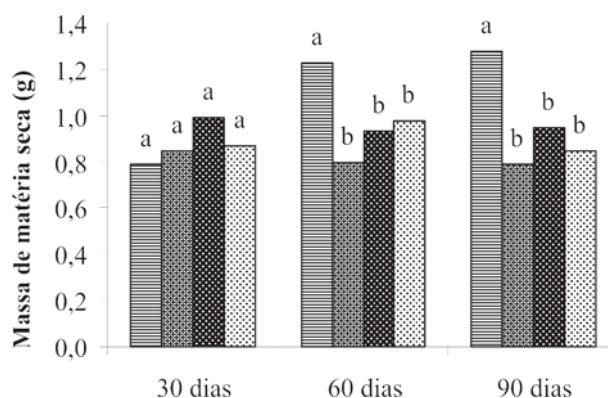
### Avaliações de crescimento do sistema radicular

As mudas podadas acima do 1°, 2° e 3° pares de folhas, bem como a testemunha (não podada), não apresentaram diferenças significativas com relação à massa de matéria fresca e seca da raiz principal 30 dias após a avaliação (Figuras 1 e 2). Por outro lado, aos 60 e 90 dias, as mudas podadas apresentaram uma diminuição significativa da massa fresca e seca de raiz principal em relação à testemunha. Esses resultados mostram que o desequilíbrio entre parte aérea e raiz, afeta o crescimento das raízes em função da ausência de um aparato fotossintético capaz de produzir quantidades satisfatórias de carboidratos para garantir o crescimento (Carvalho & Caldani, 1984).

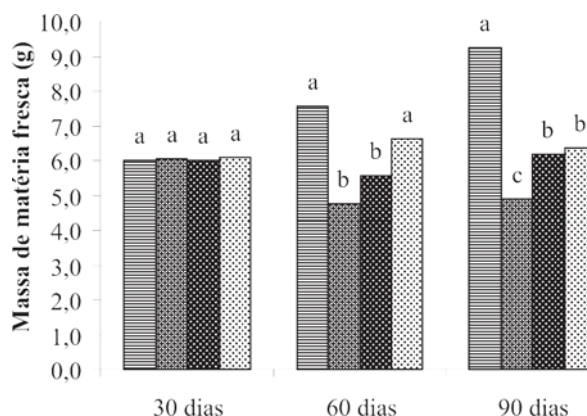
Quanto à massa de matéria fresca e seca das raízes secundárias (Figuras 3 e 4), a exemplo do que aconteceu com a raiz principal, não se observaram diferenças entre os tratamentos aos 30 dias após a poda. Aos 60 e 90 dias, foi observado que a poda mais drástica, acima do 1° par de folhas, promoveu uma acentuada morte de raízes secundárias, que variou entre 37 e 47 %, respectivamente, quando comparado com a testemunha. Esse mesmo fenômeno que foi observado em menor intensidade para os outros dois tratamentos de poda, e ocorreu, muito provavelmente, em função de uma menor disponibilidade de



**Figura 01** - Massa de matéria fresca de raiz principal, avaliada aos 30, 60 e 90 dias após a poda. As médias seguidas pelas mesmas letras dentro de cada época de avaliação, não diferem significativamente entre si pelo teste de Scott-Knott a 0,05. Testemunha - □; poda acima do 1° par - ▨; poda acima do 2° par - ▩; e poda acima do 3° par de folhas - ▤.



**Figura 02** - Massa de matéria seca de raiz principal, avaliada aos 30, 60 e 90 dias após a poda. As médias seguidas pelas mesmas letras dentro de cada época de avaliação, não diferem significativamente entre si pelo teste de Scott-Knott a 0,05. Testemunha - □; poda acima do 1° par - ▨; poda acima do 2° par - ▩; e poda acima do 3° par de folhas - ▤.



**FIGURA 03** - Massa de matéria fresca das raízes secundárias, avaliada aos 30, 60 e 90 dias após a poda. As médias seguidas pelas mesmas letras dentro de cada época de avaliação, não diferem significativamente entre si pelo teste de Scott-Knott a 0,05. Testemunha - □; poda acima do 1° par - ▨; poda acima do 2° par - ▩; e poda acima do 3° par de folhas - ▤.

carboidratos, quando comparado com a testemunha cuja parte aérea foi mantida intacta. Morte radicular também foi observada por Miguel *et al.* (1984), porém em lavouras adultas, onde plantas que sofreram poda do tipo recepa tiveram 84% de morte das raízes.

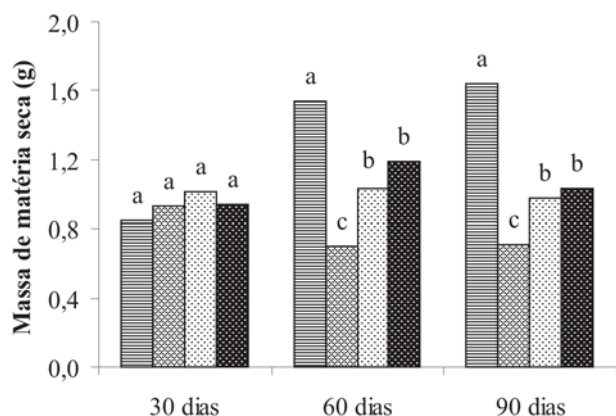
#### Determinação dos teores de carboidratos

Para os teores de AST (Figura 5) na raiz principal houve diferença significativa entre os tratamentos apenas 30 dias após a poda acima do 1º par de folhas. As plantas podadas apresentaram teores de AST na raiz principal inferiores aos das testemunhas. Aos 60 e 90 dias após a poda, apesar de não ter sido observada diferença entre os tratamentos, os teores de açúcares solúveis foram expressivamente inferiores aos observados 30 dias após a poda. Já para as raízes secundárias (Figura 6), os teores de açúcares solúveis aos 30 dias após a poda, foram inferiores a testemunha para os tratamentos de poda após o 1º e 2º pares de folhas. Aos 60 dias todos os tratamentos

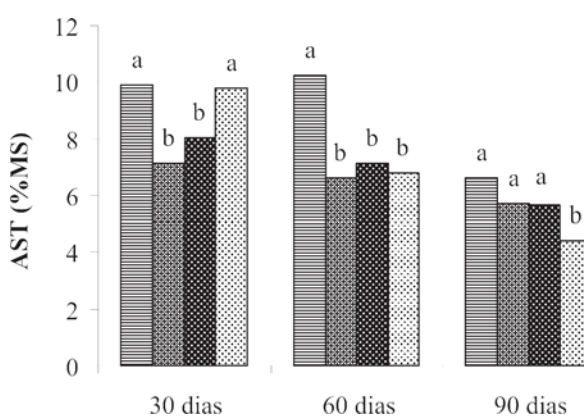
de poda resultaram em teores de AST inferiores aos da testemunha e, aos 90 dias apenas o tratamento de poda acima do 3º par de folhas foi inferior.

No caule (Figura 7) os teores de AST sofreram variação significativa apenas aos 60 e 90 dias após a poda. Aos 60 dias todos os tratamentos de poda apresentaram teores inferiores aos das plantas não podadas. Aos 90 dias apenas as plantas podadas acima do 1º e do 2º par de folhas apresentaram teores de açúcares solúveis inferiores aos das plantas testemunha.

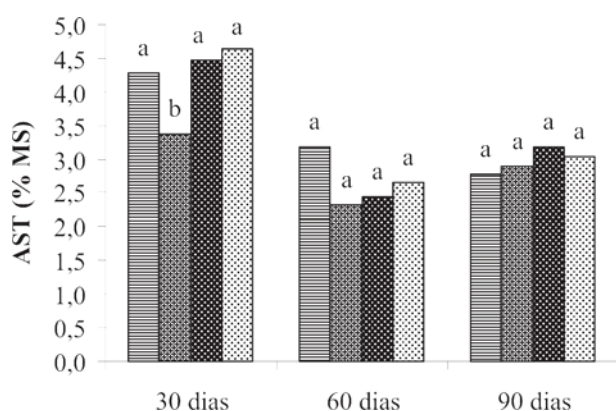
Quanto ao amido, observa-se que seus teores na raiz principal (Figura 8) não apresentaram diferença significativa entre os tratamentos aos 30 dias após a poda. Porém, aos 60 e 90 dias, todos os tratamentos de poda apresentaram teores de amido significativamente inferiores aos da testemunha, e esta diferença foi mais acentuada para o tratamento de poda acima do 1º par de folhas. Nas raízes secundárias (Figura 9) houve diferença nos teores de amido apenas aos 90 dias após a poda. Os tratamentos



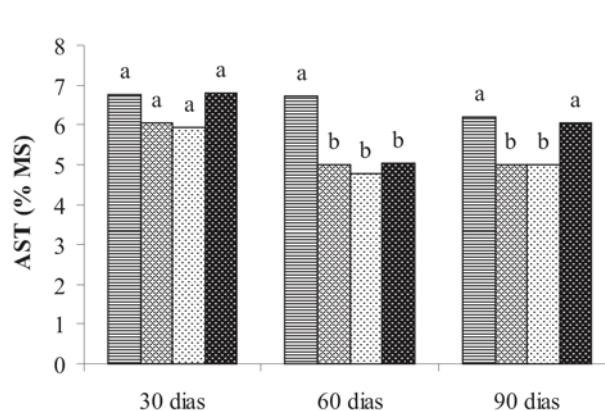
**Figura 04** – Massa de matéria seca das raízes secundárias, avaliada aos 30, 60 e 90 dias após a poda. As médias seguidas pelas mesmas letras dentro de cada época de avaliação, não diferem significativamente entre si pelo teste de Scott-Knott a 0,05. Testemunha - ; poda acima do 1º par - ; poda acima do 2º par - ; e poda acima do 3º par de folhas - .



**FIGURA 06** - Teores de açúcares solúveis totais (AST) nas raízes secundárias, avaliados aos 30, 60 e 90 dias após a poda. As médias seguidas pelas mesmas letras dentro de cada época de avaliação, não diferem significativamente entre si pelo teste de Scott-Knott a 0,05. Testemunha - ; poda acima do 1º par - ; poda acima do 2º par - ; e poda acima do 3º par de folhas - .



**FIGURA 05** - Teores de açúcares solúveis totais (AST) na raiz principal, avaliados aos 30, 60 e 90 dias após a poda. As médias seguidas pelas mesmas letras dentro de cada época de avaliação, não diferem significativamente entre si pelo teste de Scott-Knott a 0,05. Testemunha - ; poda acima do 1º par - ; poda acima do 2º par - ; e poda acima do 3º par de folhas - .



**Figura 07** - Teores de açúcares solúveis totais (AST) no caule, avaliados aos 30, 60 e 90 dias após a poda. As médias seguidas pelas mesmas letras dentro de cada época de avaliação, não diferem significativamente entre si pelo teste de Scott-Knott a 0,05. Testemunha - ; poda acima do 1º par - ; poda acima do 2º par - ; e poda acima do 3º par de folhas - .

testemunha e poda após o 2° e o 3° par de folhas apresentaram teores inferiores aos do tratamento de poda acima do 1° par de folhas.

Para o amido no caule (Figura 10), os teores foram significativamente inferiores nas plantas podadas em relação às plantas testemunha nas três avaliações realizadas após a poda. As maiores reduções nos teores de amido foram observadas aos 30 e 90 dias após o tratamento de poda acima do 1° par de folhas.

Esse decréscimo nos teores de amido e açúcares solúveis totais é uma evidência de que, na ausência de carboidratos recém translocados, em função da presença de folhas ainda jovens e que funcionam como drenos, o amido está sendo degradado enquanto que os açúcares solúveis estão sendo utilizados para a manutenção de um discreto metabolismo nas raízes. Esses resultados, novamente, mostram que uma baixa relação entre parte aérea e raízes, ao comprometer a síntese de carboidratos, com-

promete também o abastecimento desses compostos para o sistema radicular com reflexos negativos na manutenção do crescimento e desenvolvimento das raízes.

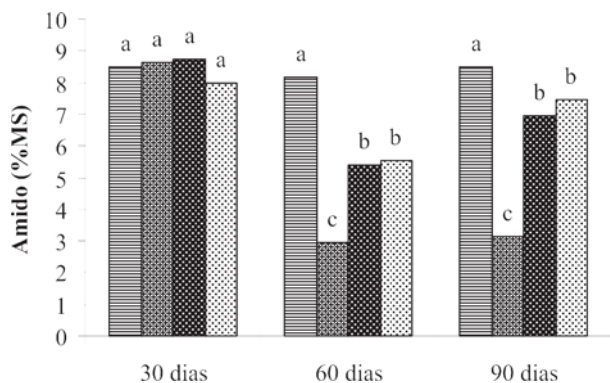
É importante destacar, que embora os teores de carboidratos nas diversas partes das mudas estejam abaixo daqueles apresentados pela testemunha, eles ainda se encontram próximos aos adequados para o metabolismo. Espera-se que com o desenvolvimento das brotações novas, as folhas ao atingirem a fase adulta, funcionem como fonte e passem a fotossintetizar e restabelecer as relações fonte e dreno, normalmente existentes entre a parte aérea e raiz.

A quantidade de carboidratos nos órgãos das plantas serve como indicativo da atividade metabólica do tecido, essencial para o crescimento do órgão. O estudo do “status” metabólico, em nível de teores de hidratos de carbono, pode ser utilizado como referência para se avaliar o estado de depauperamento da planta (Neto *et al.*, 2006).

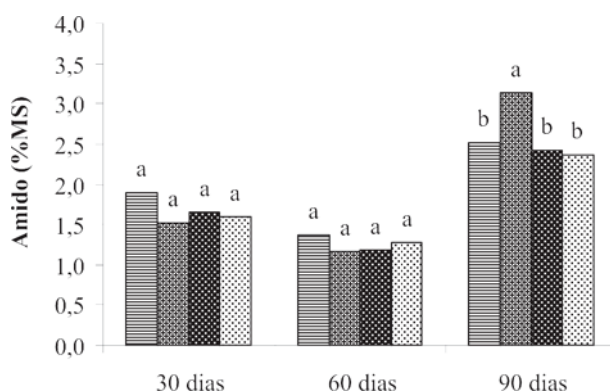
### Atividade da redutase do nitrato

De maneira geral, a poda da parte aérea não afetou de forma significativa a atividade da redutase do nitrato (RN) nas raízes (Figura 11). A atividade da enzima nas raízes foi maior nas plantas podadas acima do 2° par de folhas em relação aos demais tratamentos nas avaliações realizadas aos 30 e 60 dias após a poda. Já aos 90 dias, todas as plantas podadas mostraram uma maior atividade da RN em relação às plantas testemunha. A limitação da disponibilidade de fotoassimilados para a manutenção da atividade da RN nas raízes não pode ser observada ao final do experimento, uma vez que as plantas que não foram podadas sofreram uma intensa desfolha, enquanto que as que foram podadas apresentavam de 3 a 6 pares de folhas já no estágio adulto.

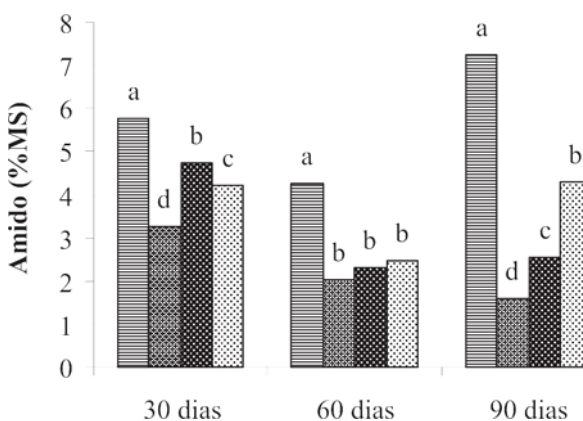
Sabe-se que, de maneira geral, a atividade da RN nas raízes depende de poder redutor advindo da utilização de



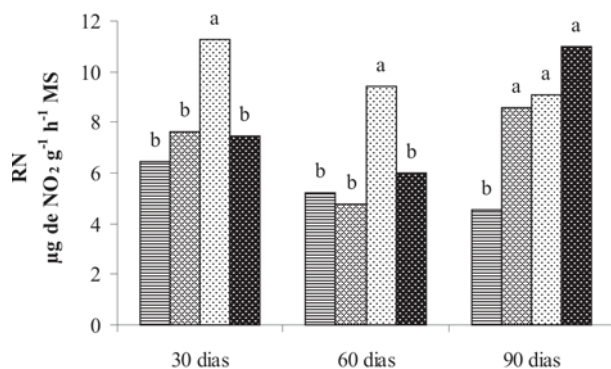
**Figura 08** - Teores de amido na raiz principal, avaliados aos 30, 60 e 90 dias após a poda. As médias seguidas pelas mesmas letras dentro de cada época de avaliação, não diferem significativamente entre si pelo teste de Scott-Knott a 0,05. Testemunha - □; poda acima do 1° par - ▨; poda acima do 2° par - ▩; e poda acima do 3° par de folhas - ▧.



**Figura 09** - Teores de amido nas raízes secundárias, avaliados aos 30, 60 e 90 dias após a poda. As médias seguidas pelas mesmas letras dentro de cada época de avaliação, não diferem significativamente entre si pelo teste de Scott-Knott a 0,05. Testemunha - □; poda acima do 1° par - ▨; poda acima do 2° par - ▩; e poda acima do 3° par de folhas - ▧.



**FIGURA 10** - Teores de amido no caule, avaliados aos 30, 60 e 90 dias após a poda. As médias seguidas pelas mesmas letras dentro de cada época de avaliação, não diferem significativamente entre si pelo teste de Scott-Knott a 0,05. Testemunha - □; poda acima do 1° par - ▨; poda acima do 2° par - ▩; e poda acima do 3° par de folhas - ▧.



**FIGURA 11** – Atividade da Redutase do Nitrato (RN) nas raízes, avaliada aos 30, 60 e 90 dias após a poda. As médias seguidas pelas mesmas letras dentro de cada época de avaliação, não diferem significativamente entre si pelo teste de Scott-Knott a 0,05. Testemunha - □; poda acima do 1º par - ▨; poda acima do 2º par - ▩; e poda acima do 3º par de folhas - ▪.

carboidratos via rota das pentoses fosfato, (Taiz & Zeiger, 2004). Para o seu funcionamento em níveis adequados é necessário que haja um bom nível de carboidratos no citoplasma. Para tanto, é necessário que a planta tenha um bom dossel e que esse esteja em condições de realizar fotossíntese como fonte de carboidratos para a exportação até as raízes. A atividade desta enzima pode servir como um índice para se aferir o “status” de N na planta e correlaciona-se muito frequentemente com crescimento e produção (Khouri, 2007).

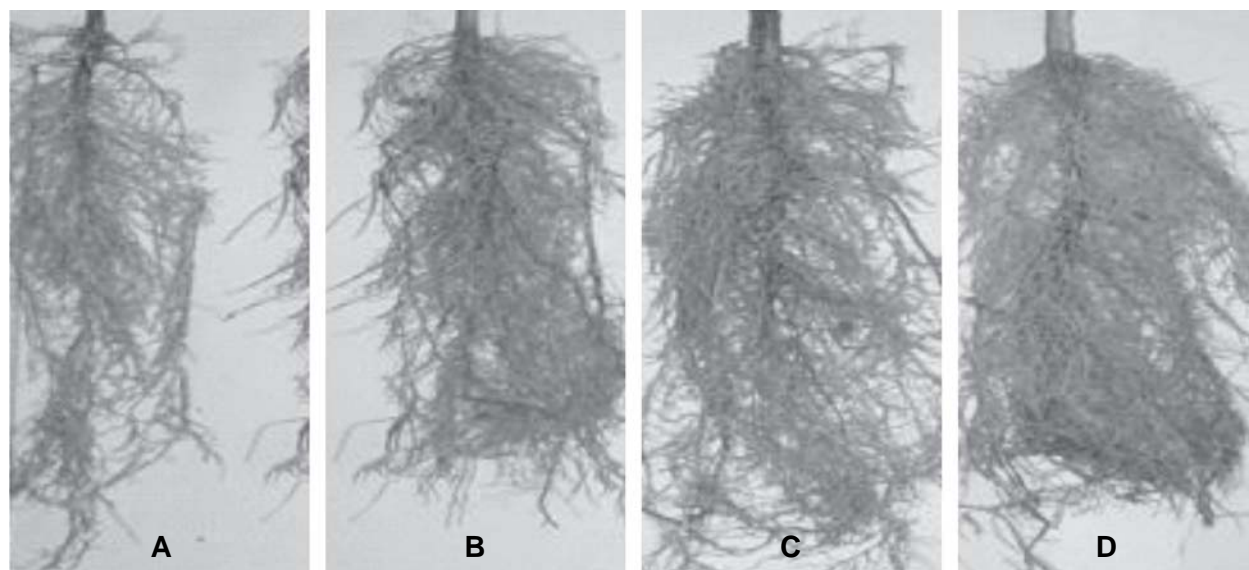
#### *Avaliações de características de crescimento*

A matéria fresca e seca das folhas, caule e o número de brotações não diferiram em função da intensidade da poda (Tabela 01). Por outro lado, a matéria fresca e seca de raízes secundárias foram maiores quando a poda foi realizada acima do 2º e do 3º pares de folhas. O comprimento dos bro-

**Tabela 01** - Avaliação do crescimento das mudas aos 90 dias após a poda realizada acima do 1º par de folhas, 2º par de folhas e 3º par de folhas

CARACTERÍSTICAS AVALIADAS	TRATAMENTOS		
	Poda após 1º par de folhas	Poda após 2º par de folhas	Poda após 3º par de folhas
Matéria fresca das folhas das brotações novas (g)	3,63 a	5,12 a	4,18 a
Matéria seca das folhas das brotações novas (g)	0,71 a	1,09 a	0,93 a
Matéria fresca do caule das brotações novas (g)	0,55 a	1,15 a	0,94 a
Matéria seca do caule das brotações novas (g)	0,09 a	0,21 a	0,17 a
Matéria fresca de raízes secundárias (g)	4,87 b	6,17 a	6,34 a
Matéria seca de raízes secundárias (g)	0,71 b	0,98 a	1,03 a
Número brotos	1,75 a	1,89 a	1,76 a
Altura dos brotos/planta (cm)	8,08 c	14,8 a	11,57 b
Número folhas	14,18 a	12,78 a	10,63 b
Área foliar (cm²)	12,98 c	21,94 a	18,7 b

As médias seguidas pelas mesmas letras não diferem significativamente entre si pelo teste de Scott-Knott 0,05.



**Figura 12** - Raízes de mudas podadas acima do 1º par de folhas (A), do 2º par de folhas (B), do 3º par de folhas (C) e testemunha (D), aos 90 dias após a poda.

tos, o número de folhas e a área foliar, foram significativamente maiores quando a poda foi realizada após o 2º par de folhas. Essa superioridade nas características de crescimento da parte aérea foi semelhante aos resultados obtidos por Carvalho *et al.* (1984), onde os autores observaram uma tendência de aumento de tamanho dos brotos quando as mudas foram podadas em locais mais altos, indicando a influência da parte aérea remanescente no crescimento dos brotos. A manutenção de folhas originais nas mudas após a poda, parece funcionar como aquelas ditas “pulmão” em plantas adultas. Neste caso, as folhas remanescentes, além de ajudarem na manutenção do “status” hídrico da planta, ao permitir uma maior transpiração e com isso um maior fluxo de água e minerais para a parte aérea, podem funcionar como fontes de carboidratos para o abastecimento das raízes (Alves *et al.*, 1992). Este fato pode ser observado na Figura 12 onde se verifica que quanto mais alta a poda maior foi o volume radicular. Outro fator que pode ter corroborado, são os maiores teores de amido caulinar apresentados por esses tratamentos. Livramento *et al.* (2003) mostraram que o caule de plantas recepadas, que apresentaram maiores teores dessa reserva de carboidratos, forneceram brotações mais vigorosas, porém em menor número.

## CONCLUSÕES

A poda de mudas “passadas” de cafeeiro é uma alternativa viável e deve ser realizada acima do segundo par de folhas, noventa dias antes de elas serem levadas para o plantio no campo ou para replantas do ano anterior.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alves JD (1985) Relação entre a redutase do nitrato e a fotossíntese no cafeeiro (*Coffea arabica* L.). Dissertação de Mestrado. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa. 38 p.
- Alves JD, Oliveira LEM, Gomide MB (1992) Apostila de fisiologia vegetal BIO 108-teórica, Lavras-MG, 131p.
- Barros RS, Maestri M, Vieira M, Braga Filho LJ (1973) Determinação da área de folhas de café (*Coffea arabica* L. cv. Bourbon Amarelo). Revista Ceres, 20: 44-52.
- Carvalho MM, Caldani LA (1984) Influência de altura e época de poda para recuperação de mudas de cafeeiro (*Coffea arabica* L.), em condições de viveiro. Ciência e Prática, 8:25-31.
- Garcia AWR, Paiva JEP, Almeida SR de, Coelho AJE (1978) Formação de cafezal utilizando mudas passadas podadas. In: 6º Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, Ribeirão Preto. Anais, IBC. p.194-195.
- Khouri CR (2007) Atividade da redutase do nitrato, teores de nitrogênio e de carboidratos em cafeeiro influenciados pelo sombreamento e estágio fenológico. Dissertação de Mestrado. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 63 p.
- Livramento DE, Alves JD, Bartholo GF, Guimarães PTG, Magalhães MM, Fries DD (2003). Influência da produção nos níveis de carboidratos e recuperação de cafeeiros após a recepagem. Revista Ceres, 50:737-752.
- Miguel AE, Oliveira JÁ, Matiello JB, Fioravante N (1984) Efeito dos diferentes tipos de podas na morte de raízes do cafeeiro. In: Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras. Londrina. Anais. Rio de Janeiro. p.240-241.
- Moura CA de, Guimarães RJ, Souza CAS, Mendes ANG, Andrade WE de B (2004) Mudanças podadas podem ser melhores que as convencionais. Revista Brasileira de Tecnologia Cafeeira, 1:22-24.
- Neto EGG, Magalhães MM, Livramento DE, Alves JD, Bartholo GF, Carvalho GR, Fries DD, Lima AA, Melo EF, Silveira NM, Henrique PC (2006) Teores de carboidratos em folhas de diferentes genótipos de cafeeiro. In: 32º Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras, Poços de Caldas. Anais, PROCAFÉ. 279 p.
- Pereira SP, Guimarães RJ, Bartholo GF, Guimarães PTG, Alves JD (2007) Crescimento vegetativo e produção de cafeeiros (*Coffea arabica* L.) recepados em duas épocas, conduzidos em espaçamentos crescentes. Revista Ciência e Agrotecnologia, 31:643-649.
- Queiroz CGS de (1986) Distribuição e Regulação da atividade da redutase do nitrato no cafeeiro (*Coffea arabica* L.). Dissertação de Mestrado, Viçosa. Universidade Federal de Viçosa. 51 p.
- Taiz L, Zeiger E (2004) Fisiologia Vegetal. 3ª edição. Porto Alegre, Artmed, 719p.
- Yemm EW, Cocking EC (1954) The stimulation of carbohydrates in plant extracts by anthrone. The Biochemistry Journal, 57:508-514.