

COMPOSIÇÃO QUÍMICA DA CASCA E POLPA DESIDRATADA DE CAFÉ (*Coffea arabica* L.) ARMAZENADAS EM DIFERENTES PERÍODOS¹

BARCELOS, A.F.¹; PAIVA, P.C.A.²; PÉREZ, J.R.O.²; SANTOS, V.B.² E CARDOSO, R.M.²

¹ EPAMIG-CTSM, <barcelos@ufla.br> - CP 176 – 37200-000 – Lavras-MG; ² UFLA-DZO.

RESUMO: Foram utilizadas casca e polpa desidratada das cultivares de café Catuaí, Rubi e Mundo Novo. A polpa foi obtida pela despulpa úmida em despulpador mecânico e, em seguida, seca ao sol até 13% de umidade. O material foi armazenado em sacos de ráfia em ambiente coberto, ventilado e seco, por um ano; a cada 90 dias foi retirada uma amostra em triplicata para ser analisada. Os teores de MS, celulose e hemicelulose não variaram com o armazenamento, cultivar e material. A polpa apresentou maiores teores de PB, FDN e FDA e menor teor de EE, comparada à casca. A cultivar Mundo Novo apresentou maior teor de PB na casca e polpa do que as cultivares Catuaí e Rubi. O teor de FDN se reduziu linearmente com o tempo de armazenamento. As cultivares Catuaí e Mundo Novo apresentaram, respectivamente, maiores valores de cálcio e menores de fósforo, comparados aos da cultivar Rubi, enquanto esta apresentou menor teor de magnésio, seguida da Mundo Novo, em relação à cultivar Catuaí. A casca apresentou maior teor de potássio e cobre do que a polpa desidratada após um ano de armazenamento. A casca e a polpa desidratada de café são materiais com bom teor de proteína bruta, magnésio, zinco, cobre e manganês e podem ser armazenadas por um período de 12 meses sem sofrer alterações na composição química; são consideradas alimentos volumosos de qualidade média, mas a sua utilização na alimentação de bovinos deve ser limitada, tendo em vista os altos teores de potássio e ferro.

Palavras-chave: composição química, casca de café, polpa de café, FDN, celulose.

BROMATOLOGICAL PARAMETERS OF THE HULLS AND DEHYDRATED PULP OF COFFEE (*Coffea arabica* L.) STORED IN DIFFERENT PERIODS.

ABSTRACT: It where used dehydrated hull and pulp of the coffee cultivars Catuaí, Rubi and Mundo Novo. Pulp was obtained by moist pulping in a mechanical pulper and dried in the sun up to 13% moisture. The Material was stored in raffia bag in environment free of moisture and ventilated with samplings being performed every 90 days. The contents of DM, cellulose and hemicellulose did not vary with storage, cultivar and material. The pulp presented higher contents of CP, NDF, ADF and reduced

content of EE as compared with coffee hull. The Mundo Novo cultivar presented higher content of CP in the dehydrated hull and pulp than the cultivars Catuaí and Rubi. NDF content reduced linearly with storage time. The varieties Catuaí and Mundo Novo presented respectively highest values of calcium and smallest of phosphorus comparing with those of the cultivar Rubi, while this one presented smallest content of magnesium followed by Mundo Novo regarding to the cultivar Catuaí. The hull presented highest potassium and copper than dehydrated pulp after one year of storage. The dehydrated coffee hull and pulp are materials with high contents of crude protein, magnesium, zinc, copper and manganese. The dehydrated hull and pulp may be stored for a 12-month period without suffering changes in their chemical composition. In general, the coffee hull and pulp may be regarded as medium quality roughage but their use in feeding cattle should be limited, considering their high contents of potassium and iron.

Key words: chemical composition, coffee hulls, coffee pulp, NDF, cellulose.

INTRODUÇÃO

Todo subproduto desconhecido para a alimentação animal deve inicialmente ser analisado quanto à sua composição química, a fim de determinar se o material tem ou não condições de ser utilizado. A partir desta análise e estabelecido que o material é potencialmente um alimento, parte-se, então, para análises mais detalhadas, visando avaliar e quantificar esse potencial.

Nutrientes como proteína, carboidratos, fibras e minerais são vitais para o animal e sua flora microbiana, especialmente ruminantes. Conhecer o valor desses nutrientes fornecerá os parâmetros para indicar ou não sua utilização na alimentação.

A casca de café, no Brasil, e a polpa de café, na Colômbia, em El Salvador e Porto Rico, vêm sendo estudadas há alguns anos, para serem utilizadas na alimentação de ruminantes. Esses estudos têm mostrado ser possível a utilização destes materiais, de forma controlada, na alimentação de ruminantes. No Brasil, a casca de café tem sido usada na alimentação de bovinos principalmente nas regiões cafeeiras onde ela existe em grandes quantidades.

A polpa de café, para ser aproveitada como alimento, devido ao seu alto teor de umidade, tem de passar por processos para a sua conservação, como a desidratação. A desidratação ao sol poderá ser a forma de conservação mais econômica, pois após a secagem ela pode ser armazenada por longos períodos, facilitando o seu uso na alimentação de bovinos.

A casca de café é oriunda da limpeza do café em coco, composta de epicarpo (casca), mesocarpo (polpa ou mucilagem) e endocarpo (pergaminho). A polpa é o resíduo da despolpa úmida do café cereja, composta de epicarpo e parte do mesocarpo (Matiello, 1991). As diferenças básicas entre esses materiais são de que a casca é obtida seca e contém o pergaminho, enquanto a polpa é úmida e não possui o pergaminho, pois este fica envolto no grão de café como forma de proteção. O pergaminho representa de 28,7 a 38,8% da casca; dependendo da variedade, é o componente fibroso com valores de FDN e FDA que variam de 75,7 a 89,3% e 62,3 a 80,8%, respectivamente, conforme a variedade (Teixeira, 1999).

Segundo Teixeira (1995), pode-se considerar a equivalência entre os nutrientes da casca e da polpa, independentemente de variedade, uma vez que os resultados de várias análises químicas têm se mostrado semelhantes. Ribeiro Filho (1998) mostra levantamento dos valores máximos e mínimos para a composição bromatológica da casca e polpa, em que alguns resultados, como teores de cálcio, variaram de 0,03 a 0,5%.

A análise da polpa desidratada realizada por Bressani et al. (1972) mostra valores de 87,4% de matéria seca (MS), 2,5% de extrato etéreo (EE), 21,0% de fibra bruta (FB), 11,2% de proteína bruta (PB), 0,554% de cálcio, 0,116% de fósforo, 1,76% de potássio e 1,5% de cafeína.

Os trabalhos de Barcelos et al. (1997a) e Barcelos et al. (1997b) mostram, respectivamente, que a casca de café mista apresenta 89,7 e 87,7% de MS, 10,3 e 11,4% de PB, 51,7 e 48,4% de FDN, 42,0 e 33,0% de FDA, 1,9 e 1,8% de EE, 0,43 e 0,21% de cálcio e 0,09 e 0,12% de fósforo.

Estudo de Teixeira (1999) com a casca integral e melosa de diferentes cultivares de café mostra que a cultivar Mundo Novo e a casca “melosa” apresentaram menores valores de FDN e FDA, em relação às cultivares Catuaí e Rubi e à casca integral. A quantidade de PB foi sempre maior para a casca “melosa” que para a integral, independentemente da cultivar; a casca “melosa” foi a casca integral da qual foi retirado o pergaminho.

Este estudo teve por objetivo avaliar a casca e a polpa desidratada de três cultivares de café, armazenadas por um período de doze meses, em relação a alguns parâmetros bromatológicos, visando a sua utilização na alimentação de ruminantes.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Lavras e Laboratório de Qualidade do Café Dr. Alcides de Carvalho do CTSM, da EPAMIG, no município de Lavras, no período de outubro de 1997 a dezembro de 1998.

Utilizaram-se casca e polpa desidratada de três cultivares de café (Catuaí vermelho IAC2077-2-5-99, Rubi MG1192 e Mundo Novo IAC379-19) provenientes da Fazenda Experimental de São Sebastião do Paraíso, da EPAMIG.

A casca foi obtida da limpeza após a secagem dos grãos ao sol do café cereja, por cultivar, e a polpa foi obtida também por cultivar, pela despulpa úmida, utilizando-se de despulpador DC3 e degomada no degomador mecânico DM2, ambos Pinhalense[®], e, em seguida seca ao sol até 13% de umidade.

Tanto a casca quanto polpa foram armazenadas em sacos de rafia, em ambiente coberto, ventilado e seco, por um ano. Neste período foram coletadas amostras em triplicata a cada 90 dias, para análises bromatológicas.

As amostras foram pré-secas em estufa a 65°C com ventilação, até alcançar peso constante, o que ocorreu entre 36 e 48 horas, e moídas em peneira de 2 mm.

Neste trabalho foram avaliados, na casca e na polpa desidratada, os teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), celulose, hemicelulose e matéria mineral, segundo Silva (1981), e dos minerais, cálcio, fósforo, magnésio, potássio, ferro, cobre, zinco e manganês, segundo AOAC (1990).

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com três repetições, em esquema fatorial 3x2x5 (cultivar x material x armazenamento); Os materiais utilizados foram casca e a polpa desidratada, e o armazenamento foi de 0, 90, 180, 270 e 360 dias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores de MS (88,47 %), celulose (36,97 %) e hemicelulose (24,31 %) da casca e polpa não variaram com o armazenamento, cultivar e material. O teor de PB da casca e da polpa desidratada foi maior na cultivar Mundo Novo (Tabelas 1 e 2).

Tabela 1 - Teores médios de MS, celulose e hemicelulose da casca e polpa desidratada de três cultivares de café

Cultivares	MS		Celulose (% MS)		Hemicelulose (% MS)	
	Casca	Polpa	Casca	Polpa	Casca	Polpa
Catuaí	88,44	88,69	37,92	36,77	24,64	23,45
Rubi	88,23	88,56	37,16	36,87	24,60	23,01
M. Novo	88,46	88,45	36,70	36,39	25,71	24,42
Média	88,37	88,57	37,26	36,68	24,98	23,63
CV (%)	0,5246		5,78		20,23	

A polpa desidratada apresentou teores significativamente maiores de PB, FDN e FDA, comparada à casca, independentemente da variedade, e menores de EE. Não houve diferença nos valores de FDN, FDA e EE entre cultivares (Tabela 2).

Tabela 2 - Teores médios de PB, EE, FDN e FDA da casca e polpa desidratada, de três cultivares de café (% da MS)

Cultivares	PB		EE		FDN		FDA	
	Casca	Polpa	Casca	Polpa	Casca	Polpa	Casca	Polpa
Catuaí	9,48b	12,58b	2,78A	2,65A	77,32	77,84	52,69	54,39
Rubi	9,59b	12,64b	2,72A	2,56A	77,16	78,33	52,56	55,33
M. Novo	10,68a	13,60a	2,95A	2,47B	77,08	78,06	51,37	53,64
Média	9,92B	12,94A	2,81A	2,56B	77,19B	78,08A	52,20B	54,45A
CV (%)	3,96		10,18		2,14		8,83	

Médias nas colunas seguidas de letras minúsculas diferentes diferem pelo teste Scott & Knott a 5% de probabilidade.

Os valores de celulose e hemicelulose dos materiais, independentemente da cultivar, foram, respectivamente, inferiores e superiores (Tabela 1) aos de Furusho (1995) (42,0 e 15,3%), mas dentro dos limites encontrados na literatura para a casca e polpa desidratada, os quais são de 14,7 a 42,0% para a celulose e de 4,3 a 15,3% para hemicelulose (Ribeiro Filho, 1998).

O café cereja, com base na matéria seca, pode ser dividido nas porções: 29% de polpa, 12% de pergaminho, 5% de mucilagem e 54% de grão (Bressani et al., 1972); a casca de café representa 46% da matéria seca do grão. Considerando esta proporção e os dados deste trabalho (Tabelas 1 e 2), a polpa desidratada e a casca são materiais fibrosos, necessitando de estudos mais detalhados para avaliar o seu potencial como alimento.

O período de armazenamento provocou redução linear no teor de FDN da casca e polpa desidratada, independentemente da cultivar (Figura 1). Para haver redução do teor de FDN ao longo do tempo, o mais provável é que tenha ocorrido decomposição natural da fibra, tanto da casca quanto da polpa desidratada, ao longo do tempo de armazenamento.

A casca e a polpa desidratada são materiais fibrosos com razoável teor de proteína. Os teores de FDN e FDA assemelham-se aos do capim-elefante em floração (Van Der Made et al., 1998) e situam-se entre valores da palha de milho e da palha de trigo (Doane et al., 1997).

Os teores de matéria mineral, ferro, zinco e manganês não apresentaram diferenças com o armazenamento, cultivar e material. Os valores de zinco e manganês são inferiores aos das gramíneas tropicais (Tabela 3).

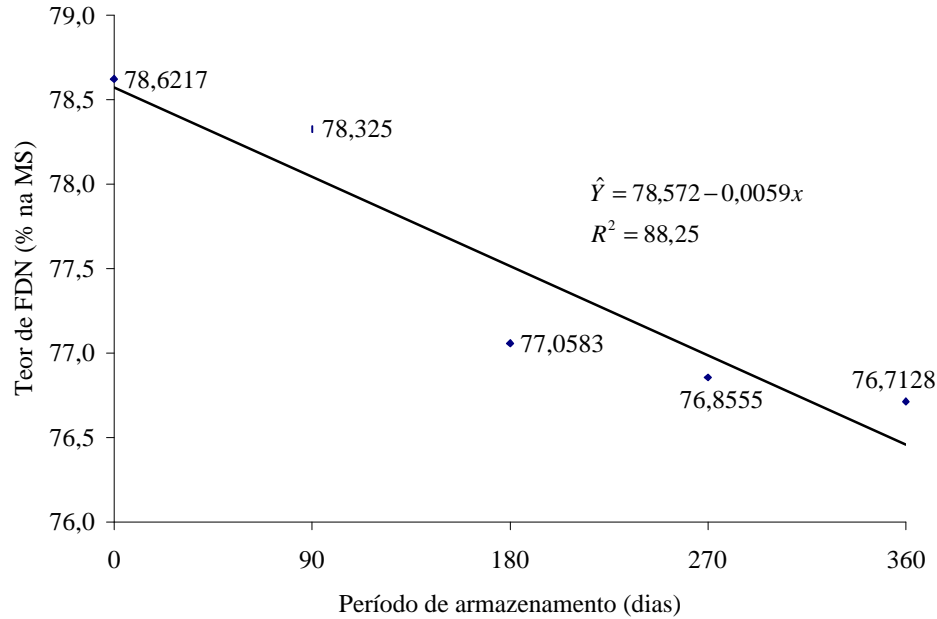


Figura 1 - Efeito do período de armazenamento no teor médio de FDN da casca e da polpa de café, em % na MS.

Tabela 3 - Teores médios de matéria mineral, ferro, zinco e manganês da casca e polpa desidratada das cultivares de café

Cultivares	Matéria mineral (% MS)		Ferro (mg/kg)		Zinco (mg/kg)		Manganês (mg/kg)	
	Casca	Polpa	Casca	Polpa	Casca	Polpa	Casca	Polpa
Catuaí	8,47	8,42	1256	1247	21,22	21,29	70,56	71,00
Rubi	8,42	8,56	1262	1248	21,14	21,22	70,85	71,94
Mundo Novo	8,66	8,52	1251	1226	21,35	21,38	71,45	71,68
Média	8,52	8,50	1257	1240	21,24	21,30	70,95	71,54
CV (%)	5,85		5,06		13,53		6,65	

Os teores de ferro apresentados estão acima da concentração máxima tolerada por novilhos em crescimento e terminação, que, segundo o NRC (1996), é de 1.000 mg/kg. Valores elevados para este elemento são explicados pelo fato de o material ter sido seco em terreiros; embora sendo de superfície coberta com concreto, houve contaminação com solo rico neste elemento.

Pela Tabela 4, observa-se que os valores de cálcio, potássio e fósforo foram diferentes entre as cultivares. De maneira geral, os valores de cálcio e fósforo foram semelhantes aos encontrados por Barcelos et al. (1997) para casca de café mista.

Pelos valores encontrados, a casca e a polpa podem ser fontes do elemento magnésio, uma vez que a exigência para bovinos de corte em crescimento e terminação é de 0,1% (NRC, 1996).

Tabela 4 - Teores médios de cálcio, fósforo e magnésio da casca e da polpa desidratada de três cultivares de café

Cultivar	Cálcio (% MS)	Fósforo (% MS)	Magnésio (% MS)
Catuai	0,37a	0,17b	0,19a
Rubi	0,34b	0,19a	0,17c
Mundo Novo	0,37a	0,17b	0,18b
CV (%)	3,28	6,08	6,53

Médias nas colunas seguidas de letras diferentes diferem pelo teste Scott e Knott a 5% de probabilidade.

A casca apresentou maior teor de potássio (3,53) e cobre (17,19) comparada à polpa desidratada (2,84 e 15,09), em % na MS. Esta diferença a favor da casca é explicada em função da sua composição, da qual fazem parte o pergaminho e a mucilagem, representando 12 e 5% (na MS) do grão de café cereja, segundo Bressani et al., (1972), enquanto a polpa desidratada não contém estas frações. Assim, boa parte do potássio e cobre pode estar na fração pergaminho. Esses materiais podem ser considerados ricos em elemento potássio e podem atender a exigência de bovinos em cobre se a biodisponibilidade for de 50%.

CONCLUSÕES

A casca e a polpa de café podem ser classificadas como alimento volumoso de qualidade média, e sua utilização na alimentação de bovinos deve ser limitada, tendo em vista os altos teores de FDN, FDA, potássio e ferro.

A polpa de café possui maior teor de fibras de degradação lenta e baixa, comparada à casca de café.

O armazenamento da casca e da polpa desidratada de café reduz o teor de FDN.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. 15.ed. Washington: AOAC,1990. 2v.

BARCELOS, A.F.; ANDRADE, I.F.; TIESENHAUSEN, I.M.E.V. Von; FERREIRA, J.J.; SETTE, R.S.; BUENO, C.F.H.; AMARAL, R.; PAIVA, P.C.A. Aproveitamento da casca de café na alimentação de novilhos confinados. I - Resultados do primeiro ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.26, n.06, p.1208-1214, nov./dez. 1997a.

BARCELOS, A.F.; ANDRADE, I.F.; TIESENHAUSEN, I.M.E.V. Von; FERREIRA, J.J.; SETTE, R.S.; BUENO, C.F.H.; AMARAL, R.; PAIVA, P.C.A. Aproveitamento da casca de café na alimentação de

- novilhos confinados. I - Resultados do segundo ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.26, n.06, p.1215-1221, nov./dez. 1997b.
- BRESSANI, R.; ESTRADA, E.; JARQUIN, R. Pulpa e pergaminho de café. Composición química y contenido de aminoácidos de la proteína de la pulpa. **Turrialba**, San José, v.22, n.3, p.299-304, jul./set. 1972.
- DOANE, P.H.; SCHOFIELD, P.; PELL, A.N. Neutral detergent fiber and gas and volatile fatty acid production during the in vitro fermentation of six forages. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.75, n.12, p.3342-3352, Dec. 1997.
- FURUSHO, I.F. **Efeito da utilização da casca de café, in natura e tratada com uréia, sobre o desempenho e características de carcaça de cordeiros terminados em confinamento**. Lavras: UFLA, 1995. 72p. (Dissertação – Mestrado em Nutrição de Ruminantes).
- JARQUIN, R.; GONZALEZ, J.M.; BRAHAM, J.E.; BRESSANI, R. Pulpa y pergaminho de café. II. Utilization de la pulpa de café em la alimentación de ruminates. **Turrialba**, San José, v.23, n.1, p.41-47, ene./mar. 1973.
- MATIELLO, J.B. **O café: do cultivo ao consumo**. São Paulo: Globo, 1991. 320p. (Coleção do Agricultor. Grãos).
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of domestic animals**. 17.ed. Washington: National Academy Press, 1996. 242p.
- RIBEIRO FILHO, E. **Degradabilidade in situ da matéria seca, proteína bruta e da fibra em detergente neutro da casca de café e desempenho de novilhos mestiços em fase de recria**. Lavras: UFLA, 1998. 55p. (Dissertação – Mestrado em Nutrição de Ruminantes).
- SCOTT, A.J.; KNOTT, M. A Cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance. **Biometrics**, Washington, v.30, p.507-512, Sept. 1974.
- SILVA, D.J. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. Viçosa, UFV, 1981. 166p.
- TEIXEIRA, J.C. Café. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS, 6., 1995, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1995. p.123-151.
- TEIXEIRA, M.N.M. **Determinação da degradabilidade “in situ” das diferentes frações da casca de três cultivares de café (Coffea arabica L.)**. Lavras: UFLA, 1999. 44p. (Dissertação – Mestrado em Nutrição de Ruminantes).
- VAN DER MADE, I.E.; MALAFAIA, P.; MORENZ, M.J.F.; CABRAL, L.S. Produção de gás oriunda da MS e FDN da alfafa e capim elefante. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu: **Resumos...** Botucatu: SBZ, 1998. Resumo RUM166.