

# CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA DOS GRÃOS DE CAFÉ BENEFICIADOS EM FUNÇÃO DA ADUBAÇÃO COM DOSES CRESCENTES DE $P_2O_5$

CS dos Santos [cynthia.s.santos@hotmail.com](mailto:cynthia.s.santos@hotmail.com); Pós-graduanda em Cafeicultura Sustentável (Instituto Federal do Sul de Minas

Gerai - Campus Muzambinho, MG); LR da Silva - Graduanda do Curso Superior de Tecnologia em Cafeicultura (IFSMG - Campus Muzambinho); LA Gratieri professor efetivo do IFSMG – Campus Muzambinho; AR de Carvalho – Química (IFSMG

- Campus Muzambinho); LT de Siqueira – Técnica de laboratório (IFSMG - Campus Muzambinho).

A qualidade do café está estritamente relacionada aos diversos constituintes físico-químicos responsáveis pelo sabor e aroma característicos das bebidas (PEREIRA et al., 2004). O sabor do café é devido à presença de constituintes voláteis, proteínas, aminoácidos, ácidos graxos, compostos fenólicos e também à ação de enzimas sobre alguns destes constituintes, que origina reações de compostos que interferirão no sabor e odor do mesmo (SOUZA,

1996). As adubações e o estado nutricional da planta podem influenciar a composição do grão cru e, conseqüentemente, a qualidade da bebida (MALTA et al, 2003). Os minerais correspondem a cerca de 4% da massa seca dos cafés crus das espécies arábica e robusta, sendo que o potássio, magnésio, fósforo e cálcio são aqueles presentes em maior proporção (BORÉM et al., 2008).

O fósforo (P) constitui-se no 3º nutriente mais exigido pelo cafeeiro (SANTINATO et al., 1998) e compõe os chamados elementos ricos em energia, sendo o exemplo mais comum a adenosina trifosfato (ATP), que é utilizada em todas as reações do metabolismo que exijam entrada (utilização) de energia. Essas reações são: síntese e desdobramento de proteínas, síntese e desdobramento de óleos e gorduras, síntese e desdobramento de carboidratos, trabalho mecânico, absorção, transporte e outros (MALAVOLTA, 2006). O fósforo na planta tem funções como promover a rápida formação e crescimento das raízes, melhorar a qualidade dos frutos (DECHEN & NACHTIGALL,

2007), aumentar o pegamento da florada e regular a maturação (MALAVOLTA, 2006). O fósforo também é vital à

formação da semente e está envolvido na transferência de características hereditárias (DECHEN & NACHTIGALL, 2007). Caso haja deficiência deste elemento é possível observar menor vegetação, produção e senescência precoce, bem como piora na qualidade de bebida (MALAVOLTA, 2006). Embora a adubação influa na qualidade da bebida, são escassos os trabalhos que a relacionam com a composição química do solo, os tratamentos culturais e a composição da folha e dos frutos (MARTINS, 2003). Bem como, pesquisas relacionadas à adubação fosfatada com a qualidade do café.

Portanto, o objetivo neste trabalho foi avaliar o efeito de diferentes doses de  $P_2O_5$  na qualidade da bebida do café, por meio da avaliação das características químicas dos grãos beneficiados.

O experimento foi implantado no Sítio Cachoeira, localizado no Município de Monte Belo, em Minas Gerais em agosto de 2007. O Município encontra-se na Latitude 21°19' Sul e Longitude 46°22' Oeste, a uma altitude média de 922 m. O clima é tropical de altitude, definido com estação chuvosa no verão e seca no inverno. Apresenta temperatura média anual de 19,6°C e precipitação média anual de 1592,7 mm.

Para a realização do experimento utilizou-se uma área cultivada com a cultivar Rubi (MG-1192). A idade das plantas na implantação do experimento era de 6 anos, tendo a lavoura uma densidade de plantio de 2778 plantas  $ha^{-1}$ , dispostas no espaçamento de 3,0 m entre linhas e 1,20 entre plantas. O solo é um Latossolo Vermelho distroférrico, anteriormente cultivado com cana-de-açúcar. O teor de P no solo, na profundidade de 0-20 cm, era de 25  $mg \cdot dm^{-3}$ .

O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, com 7 tratamentos e 4 repetições perfazendo um total de 28 parcelas. Cada parcela foi constituída de 5 plantas. As avaliações foram feitas apenas nas três plantas internas da parcela, sendo estas consideradas como área útil experimental.

Como fonte de fósforo para os tratamentos foi utilizado o superfosfato simples granulado que contém 18%  $P_2O_5$  sol. CNA+  $H_2O$ , 18-20%  $CaO$ , 11-12% S (ALCARDE, 2007). As concentrações empregadas nos tratamentos foram: 0, 25, 50, 100, 200, 400, 800  $kg \cdot ha^{-1}$  de  $P_2O_5$ . Antes da primeira adubação, aplicou-se calcário na área total para elevar a saturação por bases para 60%, correspondendo à aplicação de 250  $kg$  de calcário calcítico  $ha^{-1}$ , com 85% de PRNT.

A primeira adubação com superfosfato simples foi realizada em novembro de 2007, em outubro de 2008, segunda adubação e aplicação de gesso agrícola. Para os demais nutrientes utilizaram-se as recomendações para adubação modular (Malavolta et al 1993). Além de duas aplicações foliares de B e Zn.

Em julho de 2009, o café foi colhido manualmente por derriça total. Foram separadas amostras de dois quilos para secar em sacos de polipropileno (sacos de laranja). Depois de atingida a umidade de 12%, foi feito o beneficiamento. Para realização das análises químicas retiraram-se os defeitos intrínsecos e extrínsecos das amostras. Os grãos de café crus foram moídos durante três minutos, em moinho portátil da marca IKA, modelo A11 basic, com nitrogênio líquido. As amostras foram armazenadas em frascos de polietileno e mantidas em geladeira ( $\pm 10^\circ C$ ).

Determinou-se a porcentagem das seguintes características químicas: extrato etéreo, proteína bruta, condutividade elétrica, açúcares redutores, açúcares não redutores, açúcares totais.

As análises foram realizadas no Laboratório de Bromatologia, do IF Sul de MG, Campus Muzambinho. Os resultados foram expressos na porcentagem na matéria seca, desconsiderando a umidade. Todas as análises foram realizadas em duplicata, obtendo-se como resultado final a média aritmética dos dados.

## Avaliações físico-químicas

**Umidade:** O teor de umidade dos grãos foi determinado em estufa ventilada a 105°C + 1°C, durante 24 horas, segundo Brasil (1992).

**Condutividade elétrica e pH:** A extração foi realizada após 3,5 horas de embebição dos grãos, e a condutividade elétrica foi determinada segundo metodologia proposta por Prete (1992). Os resultados foram expressos em  $\mu\text{S cm}^{-1}\text{g}^{-1}$ . A partir do mesmo extrato, o pH foi medido utilizando-se peagâmetro marca Gehaka.

**Açúcares totais, redutores e não redutores:** Os açúcares foram extraídos pelo método de Lane-Enyon, citado pela AOAC (1990) e determinados pela técnica de Somogy, adaptada por Nelson (1994).

**Proteína bruta:** O teor de nitrogênio foi determinado pelo método Micro-Kjedahl compreendendo as etapas de digestão com  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , destilação com solução de  $\text{NaOH}$  50% e, finalmente, a titulação com solução de  $\text{HCl}$  0,02 mol  $\text{L}^{-1}$ , conforme procedimento da AOAC(1990). Utilizou-se o fator de conversão para proteína bruta equivalente a 6,25.

**Extrato etéreo:** O extrato etéreo foi obtido por extração com éter etílico, por 5 horas, em aparelho do tipo Soxhlet, da marca Tecnal, segundo normas da AOAC (1990).

A análise dos dados foi feita pelo software Sisvar e as médias obtidas foram comparadas entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

#### Resultados e conclusões:

Os resultados da análise estatística mostraram que houve diferença significativa para os teores de açúcares redutores, açúcares não redutores, açúcares totais (Tabela 1).

**Tabela 1** – Constituintes químicos dos grãos de café beneficiados em função da adubação com doses crescentes de  $\text{P}_2\text{O}_5$

Doses $\text{P}_2\text{O}_5$ (kg $\text{ha}^{-1}$ )	EE	PB	pH	AR	ANR	AT	CE
0	11,71	15,15	5,63	0,32 b	4,49 a	4,81 a	636,40
25	11,51	15,40	5,64	0,13 a	2,17 bc	2,29 bcd	627,24
50	11,46	15,90	5,58	0,14 a	4,13 a	4,27 ab	625,40
100	11,87	15,46	5,70	0,28 ab	3,71 ab	3,99 abc	621,94
200	12,17	15,13	5,64	0,19 ab	1,91 bc	2,10 cd	587,53
400	11,23	15,49	5,64	0,15 a	1,63 c	1,78 d	692,69
800	11,59	15,00	5,67	0,32 b	4,16 a	4,48 a	567,81
<i>Teste F</i>							
<i>Doses</i>	ns	ns	ns	**	**	**	ns
<i>CV(%)</i>	6,0	3,1	1,0	43,4	27,0	26,1	25,7

EE – Extrato Etéreo, PB – Proteína Bruta, AT – Açúcares Totais, AR – Açúcares redutores, ANR – Açúcares não redutores, CE – Condutividade Elétrica; Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si; ns: não significativo a 5% de probabilidade pelo teste Tukey ; \*\* - significativo a 5% de probabilidade pelo teste Tukey.

Os açúcares participam de importantes reações químicas que ocorrem durante a torração, como a reação de Maillard e a caramelização (desejável na qualidade de bebida), que serão responsáveis pela formação da cor, sabor e aroma peculiares da bebida (SILVA, 1999). As variações nos teores de açúcares são geralmente atribuídas ao estágio de maturação dos frutos, local de cultivo e ocorrência de fermentações na polpa e mucilagem do café (PEREIRA,

1997). Os teores de açúcares encontrados nos grãos de café também estão diretamente relacionados com as condições climáticas de cada região onde são produzidos, conforme Chagas et al. (1996). Neste trabalho os autores relatam haver diferença nos teores de açúcares redutores para os cafés analisados em distintas regiões, sendo os valores encontrados iguais a 1,87% para os cafés da região do Triângulo Mineiro, 1,39% para os cafés do Sul de Minas Gerais e 0,95% para os cafés da Zona da Mata Mineira. Os autores associaram estas variações às condições climáticas das regiões, que possivelmente devem ter proporcionado uma maturação mais uniforme do café, fazendo com que

ocorra uma maior produção e acúmulo de açúcar. Os teores de açúcares totais relatados no mesmo trabalho foram de 7,75% nas amostras do Triângulo Mineiro, 7,03% nos cafés da região Sul de Minas Gerais e 5,32% nas amostras da Zona da Mata Mineira. No presente trabalho os teores de açúcares totais variaram de 1,78 a 4,81% nas doses de 0 e 400 kg  $\text{P}_2\text{O}_5$   $\text{ha}^{-1}$  respectivamente. Para Malavolta (2006), o fósforo influencia o teor de açúcar, cuja biossíntese necessita de energia do trifosfato de adenosina, quando deficiente no cafeeiro há um número reduzido de frutos e sementes, atraso no florescimento.

#### Concluiu-se que:

Houve influência nos teores de açúcares, contudo os resultados ainda são preliminares e como se trata de um trabalho pouco pesquisado pelo meio acadêmico outros parâmetros deverão ser considerados como: pós-colheita, estágio de maturação, reações químicas.