

# AMINAS BIOATIVAS EM CAFÉ ROBUSTA SUBMETIDO A DIFERENTES GRAUS DE TORRAÇÃO – ESTUDOS PRELIMINARES

Tânia Maria Leite da SILVEIRA<sup>1</sup>; Tarlíane Maria da SILVA<sup>1</sup>; Adriana FARAH<sup>2</sup>; Maria Beatriz Abreu GLÓRIA<sup>1</sup>, E-mail: beatriz@farmacia.ufmg.br

<sup>1</sup> Laboratório de Bioquímica de Alimentos, Departamento de Alimentos, Faculdade de Farmácia da UFMG. Av. Antônio Carlos, 6627- Belo Horizonte, MG. CEP: 31270-901; <sup>2</sup> Laboratório de Bioquímica Nutricional e de Alimentos, Departamento de Bioquímica, Instituto de Química, UFRJ. CT, Bloco A, Ilha do Fundão, CEP 21949-900, Rio de Janeiro.

## Resumo:

O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência da torração no perfil e teores de aminas bioativas em amostras de café robusta. As amostras foram submetidas à torração clara (171 °C/8 min), média (171 °C/15 min) e escura (210 °C/15 min). Foram pesquisadas dez aminas por CLAE-par iônico e detecção fluorimétrica. No grão verde foram detectadas putrescina, tiramina, histamina, serotonina, espermidina, feniletilamina e triptamina. Putrescina foi a amina predominante seguida da serotonina. No café torrado, não foram detectadas histamina, feniletilamina e espermidina, sendo que os teores das demais aminas diminuíram com a torração. Houve também, após a torração, a formação de agmatina. Os diferentes graus de torração influenciaram os teores de serotonina.

Palavras-chave: aminas bioativas, café, verde, torrado, robusta.

## Abstract:

The objective of this work was to evaluate the influence of the roasting process on the profile and levels of bioactive amines in Robusta coffee. Samples of Robusta coffee were submitted to the light (171 °C/8 min), medium (171 °C/15 min) and dark roast (210 °C/15 min). Ten amines were investigated by ion-pair HPLC and fluorimetric detection. Green coffee contained putrescine, tyramine, histamine, serotonin, spermidine, phenylethylamine and tryptamine. Putrescine was the predominant amine followed by serotonin. In the roasted coffee, histamine, phenylethylamine and spermidine were not present. The levels of the other amines decreased after the roasting. Agmatine was detected only in roasted coffee. The different degrees of roasting affected serotonin levels.

Key words: bioactive amines, green coffee, roasted coffee.

## Introdução

As aminas são compostos orgânicos biologicamente ativos que participam de importantes processos fisiológicos no homem, animais e plantas (BARDÓCZ, 1995; SILLA SANTOS, 1996, LIMA & GLÓRIA, 1999). Estas podem estar presentes nos alimentos ou serem formadas pela atividade enzimática de microrganismos, sendo classificadas como poliaminas e aminas biogênicas. As poliaminas espermidina e espermina são amplamente distribuídas na natureza, estão presentes em elevadas concentrações nas células e têm seus conteúdos aumentados em tecidos com altas taxas de crescimento. Desempenham importantes funções nos processos de crescimento, renovação e metabolismo das células vivas (BARDÓCZ, 1995; GLÓRIA, 2005). Nos vegetais além das funções acima citadas, as poliaminas participam da floração e desenvolvimento do fruto, da resposta ao estresse e inibem a produção de etileno e a senescência (FLORES et al., 1989; SIMON-SARKADI et al., 1994, GLÓRIA, 2003).

As aminas biogênicas putrescina, cadaverina, tiramina, histamina, serotonina, agmatina, feniletilamina e triptamina também podem estar presentes nos alimentos ou serem formadas pela descarboxilação de aminoácidos por enzimas microbianas (HALÁSZ et al., 1994; LIMA & GLÓRIA, 1999). A presença de histamina e serotonina em vegetais confere proteção ao tecido contra insetos e predadores (GLÓRIA, 2003).

De acordo com GLÓRIA (2005) e KALAC & KRAUSOVÁ (2005) as aminas bioativas desempenham importante papel na saúde humana, participando de processos de crescimento e desenvolvimento celular, resposta ao estresse, estabilização de membranas e maturação do trato gastrointestinal. Algumas aminas são vasoativas ou psicoativas.

A presença de aminas bioativas em amostras de café tem sido relatada por diversos autores, porém os estudos concentram-se na análise de grãos de café verde e torrado da espécie *Coffea arabica* (AMORIN et al., 1977; CIRILO et al., 2003; CASAL et al., 2004; OLIVEIRA et al., 2005; CASAL et al., 2005; VASCONCELOS et al., 2006). Estes estudos evidenciaram variações no perfil e nos teores de aminas nas diferentes amostras de café analisadas, ficando também evidente a influência do processo de torração na concentração destas substâncias. Os dados com relação ao café *Coffea canephora* (Robusta) são escassos. CASAL et al. (2004; 2005) estudaram aminas biogênicas em amostras oriundas da Costa do Marfim. Entretanto, não existem dados na literatura consultada sobre o perfil e teores de aminas bioativas em amostras de café robusta brasileiro. Esta variedade de café tem sido valorizada nos últimos anos pelo seu uso na indústria de café solúvel.

O perfil e os teores de aminas bioativas em alimentos podem variar de acordo com a espécie vegetal, das condições edafoclimáticas, do processamento e ainda das condições higiênico-sanitárias durante o processamento e armazenamento

(GLÓRIA, 2005). Desta forma alguns autores têm sugerido que as aminas podem ser utilizadas como índice de qualidade dos alimentos, refletindo a qualidade da matéria prima e das condições de processamento (LIMA & GLÓRIA, 1999). De acordo com CIRILO (2001), a deficiência de potássio durante o desenvolvimento da planta causou um acúmulo de putrescina nos grãos de café.

Considerando a escassez de dados sobre a presença de aminas bioativas em café Robusta, o objetivo deste trabalho foi determinar o perfil e teores de aminas bioativas em amostras de café *Coffea canephora* (Robusta) do Brasil submetidas a diferentes graus de torração.

### Material e Métodos

Foram utilizadas amostras de café *Coffea canephora* (Robusta), verde e torrado. Os grãos verdes foram submetidos a torração clara (171 °C/8 min), média (171 °C/15 min) e escura (210 °C/15 min) utilizando o torrador de leito fluido (corrente de ar quente) modelo 40001, marca Hearthware (Gumee, IL, EUA).

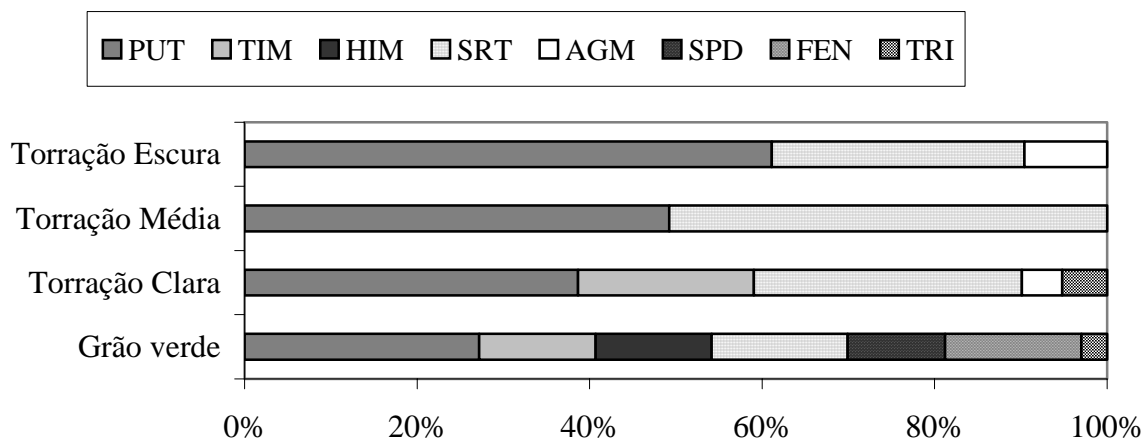
Para a determinação das aminas livres, amostras de café trituradas (5 g) foram adicionadas de 7 mL de ácido tricloroacético (TCA) 5%. Após agitação por 5 minutos em vortex, e centrifugação a 11.180 g a 4 °C, o sobrenadante foi filtrado e coletado. O resíduo sólido restante foi extraído novamente com volumes de 7 e 6 mL de TCA 5%. O conjunto de sobrenadantes coletados foi filtrado em membrana HAWP de 0,45 µm (Millipore, São Paulo, Brasil).

As aminas foram determinadas por cromatografia líquida de alta eficiência por par iônico, derivação pós-coluna com *o*-ftalaldeído (OPA), conforme metodologia descrita por CIRILO et al. (2003). O sistema de cromatografia líquida utilizado consistiu de um cromatógrafo Shimadzu modelo LC-10 AD com câmara de mistura à baixa pressão; conjunto de lavagem automática de pistão; injetor automático modelo LC-10 AD (Shimadzu); detector espectrofluorimétrico modelo RF-551 (Shimadzu) a 340 de excitação e 445 nm de emissão, controlados por uma unidade CBM-10 AD conectado a um PC. Utilizou-se uma coluna µBondapak C<sub>18</sub> em fase reversa de 3,9 x 300 mm, 10 µm (Waters, Milford, MA, EUA) e pré-coluna µBondapak C<sub>18</sub> (Waters). A fase móvel consistiu de dois solventes: A - tampão acetato 0,2 M contendo octanosulfonato de sódio 15 mM, pH ajustado para 4,9 com ácido acético e B - acetonitrila, em sistema gradiente de eluição.

As aminas bioativas foram identificadas pelo tempo de retenção comparado com os padrões e confirmado pela adição da amina suspeita à amostra. A concentração das aminas foi calculada por meio da interpolação direta na curva padrão.

### Resultados e Discussão

Dentre as dez aminas investigadas foram detectadas no grão verde a putrescina, tiramina, histamina, serotonina, espermidina, feniletilamina e triptamina. No café verde, a amina predominante foi a putrescina, seguida da serotonina, que, por sua vez foram seguidas da feniletilamina, tiramina, histamina e espermidina (Figura 1). A presença destas aminas em amostras de grãos verdes de café da espécie robusta foi relatada por CASAL et al. (2004), porém as aminas histamina, feniletilamina e triptamina não haviam sido detectadas.

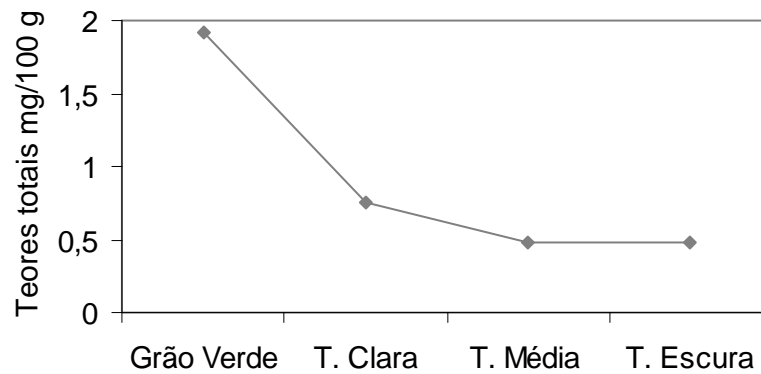


**Figura 1.** Contribuição de cada amina ao teor total em café robusta verde e submetido a diferentes graus de torração. PUT= putrescina; TIM= tiramina; HIM= histamina; SRT= serotonina; AGM= agmatina; SPD= espermidina; FEN= feniletilamina; TRI= triptamina.

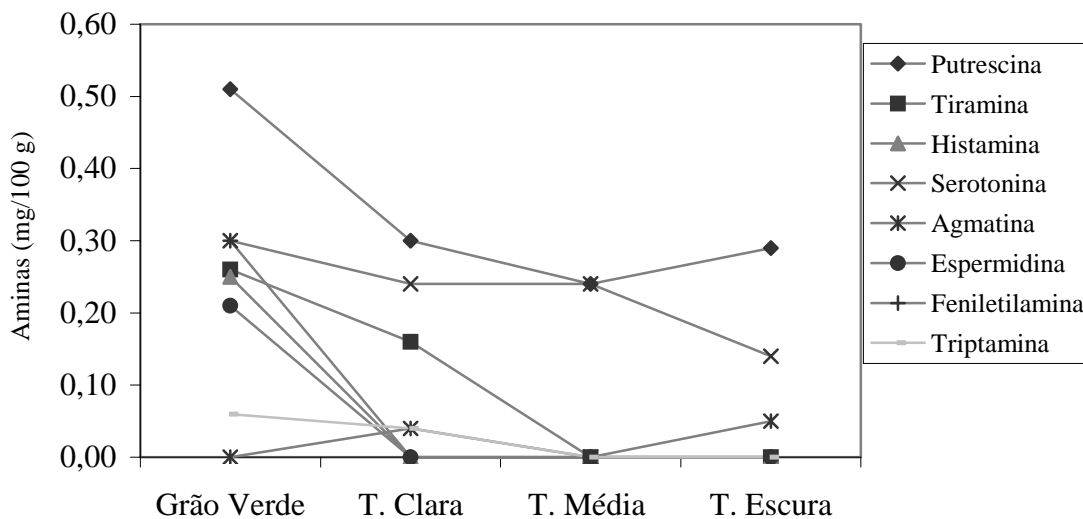
Após a torração, houve uma variação no perfil de amins. Nas amostras torradas, um menor número de amins foi encontrado comparado ao café verde, sendo este menor quanto maior o grau de torração. Entretanto, em condições de torração mais drásticas, ocorreu a formação de agmatina. Dentre as amins que desapareceram durante o processo de torração tem-se a espermidina e a histamina. No café torrado a putrescina também foi a amina predominante, seguida da serotonina.

A presença da espermidina no café verde era esperada por esta amina estar amplamente distribuída em plantas e desempenhar um importante papel no crescimento e divisão celular (BARDOCZ, 1995). A putrescina, por ser um composto intermediário obrigatório na formação da espermidina, também era esperada. A segunda amina detectada em maior concentração no café verde foi a serotonina ( $0,30 \pm 0,04$  mg/100 g). De acordo com GLÓRIA (2005), a serotonina desempenha um papel importante de proteção nos tecidos vegetais. A tiramina foi a terceira amina detectada em maior concentração ( $0,26 \pm 0,03$  mg/100 g). A presença desta amina havia sido relatada em grãos verdes de café robusta por CASAL et al. (2004). A presença de histamina e triptamina havia sido relatada em amostras de café arábica (OLIVEIRA et al., 2005; VASCONCELOS et al., 2006). De acordo com OLIVEIRA et al. (2005), estas amins estavam presentes em amostras de café arábica classificadas como bebida Rio que é considerada uma bebida de baixa qualidade. VASCONCELOS et al. (2006) analisaram grãos de café defeituosos, preto, verde e ardido, também classificados como de baixa qualidade, tendo detectado histamina e triptamina.

O processo de torração influenciou o perfil e os teores das amins bioativas (Figura 2 e 3). Durante o processo de torração ocorreu uma redução nos teores totais de amins, sendo a perda das amins mais acentuada nos primeiros 8 minutos do processo de torração. Esta redução ocorreu principalmente pela degradação da espermidina e histamina que não foram detectadas no café torrado.



**Figura 2.** Efeito da torração nos teores totais de amins bioativas em amostras de café robusta.



**Figura 3.** Efeito da torração (T) no perfil e teores de amins bioativas no café robusta.

O comportamento das aminas foi diferente frente aos três graus de torração. A histamina, espermidina e feniletilamina não foram detectadas no café torrado, já a putrescina, tiramina, serotonina e triptamina tiveram seus teores reduzidos. A tiramina e a triptamina foram detectadas somente na torração clara (171°C/8 min), não sendo encontradas nas amostras submetidas à torração média (171°C/15 min) e escura (210 °C/15 min). A serotonina apresentou menores teores apenas no processo de torração escura. A putrescina apresentou menores teores no café torrado em relação ao grão verde. O efeito da torração nos teores de aminas bioativas em amostras de café havia sido relatado por CIRILO et al. (2003), CASAL et al. (2004), OLIVEIRA et al. (2005) e VASCONCELOS et al. (2006). As aminas encontradas nas amostras analisadas apresentaram comportamento semelhante em relação aos estudos acima citados. Apenas CASAL et al. (2004) observaram que os teores de serotonina aumentaram após o processo de torração a 160-220 °C/14 min.

Um fato interessante observado neste estudo foi o aparecimento da agmatina, a qual não havia sido detectada no grão verde, no café torrado. Este comportamento confirma os dados obtidos por CIRILO et al. (2003) em amostras de café submetidas à torração (300 °C/12 min), no qual a agmatina só foi detectada nas amostras após a torração.

A presença de tiramina e triptamina em amostra de café torrado ainda não havia sido relatada na literatura, mesmo em amostras de café torrado de baixa qualidade, cuja presença havia sido relatada para o grão verde. Este fato pode estar relacionado com a temperatura e tempo de torração, pois a tiramina e triptamina só foram detectadas nas amostras submetidas à torração clara que emprega condições de processo mais brandas. Os autores acima citados empregaram em seus estudos temperaturas e tempos mais elevados.

A presença de tiramina, triptamina, feniletilamina e histamina em alimentos em concentrações elevadas pode causar efeito tóxico. Os teores destas aminas em café não representariam risco à saúde dos consumidores. As implicações para a saúde humano da presença das demais aminas bioativas no café ainda precisam ser investigadas.

## Conclusões

As aminas detectadas no café robusta verde foram putrescina, tiramina, histamina, serotonina, espermidina, feniletilamina e triptamina, sendo a putrescina a amina predominante. O processo de torração influenciou os teores das aminas bioativas, promovendo a degradação da histamina e da espermidina. A agmatina foi detectada somente no café torrado. Após a torração clara a tiramina e triptamina ainda estavam presentes nas amostras de café.

## Referências Bibliográficas

- AMORIM, H.V.; BASSO, L.C.; CROCOMO, O.J.; TEIXEIRA, A.A. Polyamines in green and roasted coffee. *J. Agric. Food Chem.*, v. 25, n.4, p. 957-958, 1977.
- BARDÓCZ, S. Polyamines in food and their consequences for food quality and human health. *Trends Food Sci. Technol.*, v. 6, p. 341-346, 1995.
- CASAL, S.; MENDES, E.; ALVES, R.M.; ALVES, R.C.; OLIVEIRA, M.B.P.P.; FERREIRA, M.A. Free and conjugated biogenic amines in green and roasted coffee beans. *J. Agric. Food Chem.* v. 52, p. 6188-6192, 2004.
- CASAL, S.; MENDES, E.; OLIVEIRA, M.B.P.P.; FERREIRA, M.A. Roast effects on coffee free and conjugated polyamines. *E. J. Environ. Agric. Food Chem.*, v. 4, n. 5, p. 1063-1068, 2005.
- CIRILO, M.P.G. *Influência da adubação potássica e da torra nos teores de aminas bioativas em café*. Belo Horizonte: UFMG. 2001. (Dissertação, Mestrado em Ciência de Alimentos).
- CIRILO, M.P.G.; COELHO, A.F.S.; ARAÚJO, C.M.; GONÇALVES, F.R.B.; NOGUEIRA, F.D.; GLÓRIA, M.B.A. Profile and levels of bioactive amines in green and roasted coffee. *Food Chem.*, v.82, p.397-402, 2003.
- FLORES, H.E.; PROTACIO, C.M.; SIGNS, M. Primary and secondary metabolism of polyamines in plants. *Rec. Adv. Phytochem.*, v.23, p. 329-393, 1989.
- GLÓRIA, M.B.A. Amines. In: CABALLERO, B.; TRUGO, L.; FINGLAS, P.M. (Eds). *Encyclopedia of food science and nutrition*. London: Academic Press., 2003, p. 173-181.
- GLÓRIA, M.B.A. Bioactive amines. In: HUI, H., SHERKAT, F. (Eds). *Handbook of food science, technology and engineering*. London: CRC Press., 2005, 3632 p.
- KALAC, P.; KRAUSOVÁ, P. A review of dietary polyamines: formation, implications for growth and health and occurrence in foods. *Food Chem.*, v. 90, n. 1-2, p. 219-230, 2005.
- LIMA, A.S.; GLÓRIA, M.B.A. Aminas bioativas em alimentos. *Bol. SBCTA*, v. 33, n. 1, p. 70-79, 1999.
- OLIVEIRA, S.D.; FRANCA, A.S.; GLÓRIA, M.B.A.; BORGES, M.L.A. The effect of roasting on the presence of bioactive amines in coffees of different qualities. *Food Chem.*, v.90, p. 287-291, 2005.
- SILLA SANTOS, M.H. Biogenic amines: their importance in foods. *Int. J. Food Microbiol.*, v. 29, n. 2/3, p. 213-231, 1996.
- SIMON-SARKADI, L.; HOLZAPFEL, W.H.; HALASZ, A. Biogenic amines content and microbial contamination of leafy vegetables during storage at 5 °C. *J. Food Biochem.*, v. 17, p. 407-417, 1994.
- VASCONCELOS, A.L.S.; FRANCA, A.S.; GLÓRIA, M.B.A.; MENDONÇA, J.C.F. A comparative study of chemical attributes and levels of amines in defective green and roasted coffee beans. *Food Chem.*, v. 101, n. 1, p. 26-32, 2007.