

**ANÁLISE QUÍMICA E FÍSICO-QUÍMICA DE CAFÉS (*COFFEA ARABICA L.*)  
PROVENIENTES DE DIFERENTES BEBIDAS DO SUL DE MINAS GERAIS**

LUCAS SILVEIRA TAVARES<sup>1</sup>, VANESSA RIOS DIAS COELHO<sup>2</sup>, TAMIRES SANTOS  
MENDONÇA<sup>1</sup>, GUSTAVO TEIXEIRA PAIVA<sup>3</sup>, RENATO SILVA LEAL<sup>2</sup>, CARLOS JOSÉ  
PIMENTA<sup>3</sup>

**RESUMO**

O objetivo do presente trabalho foi caracterizar amostras de café previamente classificadas nos principais tipos de bebidas (bebida mole, bebida dura, bebida rio, bebida riada), provenientes de diferentes cooperativas do Sul de Minas Gerais, através das análises de pH, Acidez Titulável, Sólidos Solúveis, Açúcares Totais, Glicose, Sacarose, FDA, FDN e Índice de Coloração. A pesquisa é parte integrante de um projeto que objetiva o desenvolvimento de uma ferramenta para classificação do café através de parâmetros físico-químicos. Tal ferramenta será um complemento ao método atualmente utilizado para classificação de bebida, a prova de xícara, que tem sido muito questionada devido a subjetividade do método e a falta de embasamento químico. O trabalho foi realizado no Laboratório de Produtos Vegetais do Departamento de Ciência de Alimentos (DCA) da Universidade Federal de Lavras (UFLA). As amostras de café foram moídas e acondicionadas em potes plásticos de forma que não interferissem em suas propriedades. Para os parâmetros pH e FDN não houve diferença significativa. As variantes FDA e Glicose, apesar de apresentarem diferença significativa, não mostraram uma tendência definida de variação, o que permite concluir que das análises realizadas a Acidez Titulável, Sólidos Solúveis, Índice de Coloração, Açúcares Totais e Sacarose foram os melhores indicativos de qualidade no presente estudo.

**Palavras-chaves:** café, composição centesimal, qualidade de bebida.

**INTRODUÇÃO**

A determinação da qualidade do café compreende duas fases distintas: a classificação por tipos ou defeitos e a classificação pela bebida, que é o principal indicativo de qualidade do café. A classificação da bebida é feita através da prova de xícara por provadores treinados, sendo a bebida obtida dependente da composição química dos grãos. Entretanto, a precisão e a validade da prova de xícara vêm sendo muito debatidas por sua subjetividade e por ser limitada à aptidão do provador (PAIVA 2005; SILVA et al, 2009).

Sabe-se que o sabor característico do café deve-se à presença e aos teores de vários constituintes químicos voláteis e não voláteis, destacando-se os aldeídos, ácidos, cetonas, açúcares, proteínas, aminoácidos, ácidos graxos e compostos fenólicos; muitos deles formados durante a torração (VILAS BOAS et al., 2001). Nesse sentido, vários trabalhos vêm sendo desenvolvidos na tentativa de relacionar os componentes químicos e físico-químicos do grão com a qualidade do café, como um auxílio à prova de xícara, através de testes mais simples e precisos (LOPES, 2000; PIMENTA, 2001; SILVA et al, 2009). Atualmente, equipamentos, como “nariz eletrônico” e “língua eletrônica”, estão sendo adaptados para análise de café, porém ainda não se têm resultados sobre o uso efetivo destas técnicas (PAIVA, 2005).

A percepção de uma certa subjetividade nas classificações quanto a bebida do café pela prova de xícara, aliado a literatura à respeito da classificação pela composição química e físico-química, serviram de suporte para a realização do presente trabalho cujo objetivo foi indicar análises químicas e físico-químicas que pudessem ser indicativas de qualidade. Os resultados obtidos neste trabalho serão parte integrante do banco de dados de um software para classificação do café, o qual contará com dados da composição química de diferentes regiões.

---

<sup>1</sup> Mestrando em Engenharia de Alimentos, DCA/UFLA

<sup>2</sup> Graduanda em Engenharia de Alimentos, DCA/UFLA

<sup>3</sup> Prof. Adjunto, DCA/UFLA

## **MATERIAL E MÉTODOS**

### **Caracterização do Experimento**

O presente trabalho foi realizado no Laboratório de Produtos Vegetais do Departamento de Ciência de Alimentos (DCA) da Universidade Federal de Lavras (UFLA). As amostras utilizadas no trabalho foram fornecidas pela Cooperativa dos Cafeicultores da Zona de Varginha - Minasul, pela Cooperativa dos Cafeicultores de São Sebastião do Paraíso - Cooparaíso e pela Cooperativa Regional de Cafeicultores de Guaxupé LTDA - Cooxupé, todas as amostras vieram em grãos verdes já devidamente classificadas com suas classes de bebida e vieram apenas numeradas. As amostras foram moídas em moinho multi – uso TE – 631/2 e acondicionadas em recipientes plásticos longe de luz e calor, para posterior realização das análises químicas e físico - químicas.

### **Metodologia**

#### **Acidez Titulável Total**

A partir do filtrado obtido pela agitação de 2 gramas de amostra em 50mL de água, a acidez foi determinada por titulação com NaOH 0,1N de acordo com técnica descrita pela (AOAC, 1990).

#### **Fibra em Detergente Neutro (FDN)**

Determinada pelo método de Van Soest (1965), descrito por Silva (1998).

#### **Fibra em Detergente Ácido (FDA)**

Determinada pelo método de Van Soest (1967), descrito por Silva (1998).

#### **Sólidos Solúveis Totais**

Foram determinados através de refratômetro portátil Atago – Palette modelo PR-100 (0-32%), conforme normas da AOAC (1990).

#### **pH**

O pH das amostras foi medido utilizando-se pHmetro marca DIGIMED-DMPH-2.

#### **Índice de coloração**

Determinado pelo método descrito por Singleton (1966) com adaptações para café.

#### **Açúcares Totais, Redutores e Não-Redutores**

Foram extraídos pelo método de Lane-Enyon, citado pela AOAC (1992), e determinados pela técnica de Somogy, adaptada por Nelson (1944).

#### **Análise Estatística**

O projeto foi realizado com um total de 84 amostras de café sendo 18 amostras de bebida rio, 17 amostras de bebida riado, 35 amostras de bebida dura e 14 de bebida mole. Para efeito de análise estatística foram sorteadas 10 amostras de cada bebida.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados (DBC). Após a obtenção dos dados, os mesmos foram submetidos à análise de variância. Para comparação das médias entre os diferentes tipos de bebida, foi utilizado o teste Scott-Knott ao nível de 5 %. O teste foi realizado utilizando-se o programa SISVAR, segundo a metodologia proposta por (Ferreira, 2000).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

As análises físico – químicas realizadas neste projeto foram Acidez Titulável Total, pH, Sólidos Solúveis e Índice de Coloração, na Tabela 1 estão apresentados os resultados dos diferentes tipos de café avaliados.

**XIX CONGRESSO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA UFLA**  
**27 de setembro a 01 de outubro de 2010**

**TABELA 1** - Valores\* de Acidez Titulável Total (ml NaOH 0,1N/100g de amostra), pH, Sólidos Solúveis e Índice de coloração (m $\mu$ ) em grãos de café de diferentes classes de bebida.

Bebidas	Parâmetros Avaliados			
	Acidez Titulável Total (mL NaOH 0,1N/100g de amostra)	pH	Sólidos Solúveis (%)	Índice de Coloração (m $\mu$ )
Mole	302,50 A	5,64 A	38,37 B	1,26 C
Duro	321,25 A	5,65 A	36,75 B	0,91 B
Riado	396,58 B	5,64 A	30,75 A	0,81 A
Rio	387,92 B	5,66 A	29,75 A	0,83 A
CV (%)	12,42	0,88	13,50	9,66

\* Médias com a mesma letra na coluna não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade pelo teste Scott Knott.

### Acidez Titulável Total

As médias observadas no presente estudo (Tabela 1) foram bem superiores as encontradas na literatura e se mostraram acima da faixa de 212,2 mL NaOH/100g a 284, 5 mL NaOH/100g de amostra, proposta por Carvalho et al (1994). Apesar de valores mais altos a acidez apresentou uma diferença significativa entre as bebidas (Tabela 1), ficando os cafés bebida mole e dura (cafés melhores) com menor índice de acidez. Devido a diferença apresentada, conclui-se que este parâmetro é adequado para classificação da qualidade.

### pH

Com base no teste de médias para o parâmetro pH, pode-se observar que não houve diferença significativa entre as diferentes classes de bebidas (Tabela 1).

Os resultados do presente trabalho estão abaixo dos encontrados por Mendonça et al., 2005, que avaliaram diferentes cultivares de cafés provenientes de São Sebastião do Paraíso e encontraram valores na faixa de 6,39 a 6,62, e dos resultados encontrados por Angélico 2008, que avaliou diferentes tipos de maturação do café e encontrou valores na faixa de 5,68 a 5,85, apesar de os valores terem ficados bem próximos dos encontrados pelo segundo autor. Como não houve diferença significativa entre as bebidas, conclui-se que o pH não é um parâmetro adequado para classificação da qualidade.

### Sólidos Solúveis Totais

Nas frutas, esses sólidos são constituídos por açúcares e ácidos orgânicos. Os resultados encontrados nesse trabalho (Tabela 1) estão acima da faixa de variação aceitável para café arábica, que segundo Garruti et al. (1962) é de 24% a 31%. As médias de sólidos Solúveis dos cafés bebida dura e mole não diferiram entre si, apresentando-se maiores que os das bebidas rio e riada, que também foram igual estatisticamente (Tabela 1). Desta forma, o teor de sólido solúveis pode ser considerado um bom parâmetro para diferenciar as bebidas.

### Índice de Coloração

Carvalho et al. (1994) observaram que existe um aumento no índice de coloração com melhoria na qualidade do café, podendo também auxiliar na prova de xícara durante classificação do produto. Ainda sobre qualidade Silva (1997) em seus estudos encontrou os seguintes resultados nesta variável: 0,56 m $\mu$  bebida apenas mole, 0,46 m $\mu$  bebida dura, 0,24 m $\mu$  bebida riada, 0,24 m $\mu$  bebida rio e 0,25 m $\mu$  no bebida rio zona.

No presente estudo foi encontrada diferença significativa entre os tipos de bebidas (Tabela 2), os valores ficaram acima dos encontrados por Carvalho et al. (1994), que estavam na faixa de 0,533 m $\mu$  a 0,884m $\mu$ . Entretanto foi possível observar que o café com a melhor bebida foi o que apresentou o maior índice de coloração, corroborando os estudos dos autores citados acima e coloca a coloração como um bom marcador e qualidade.

### **Componentes da Parede Celular**

No presente trabalho as únicas análises realizadas sobre os componentes da parede celular foram Fibra em Detergente Ácido (FDA) e Fibra em Detergente Neutro (FDN), na Tabela 2 estão apresentados os resultados dos diferentes tipos de café avaliados.

**TABELA 2** - Valores\* de FDA (%) e FDN (%) em grãos de café de diferentes classes de bebida.

Bebidas	Parâmetros Avaliados	
	FDA (%)	FDN (%)
Rio	21,10 A	50,89 A
Riado	20,19 A	49,45 A
Duro	22,48 B	52,54 A
Mole	23,03 B	52,81 A
CV (%)	7,96	6,12

\* Médias com a mesma letra na coluna não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade pelo teste Scott Knott.

### **Fibra em Detergente Ácido (FDA)**

Para essa fração de fibra, constituída basicamente por celulose e lignina, foram encontradas diferenças significativas nas bebidas rio e riado para as bebidas dura e mole (Tabela 2). Entretanto, estas não apresentaram uma tendência de variação definitiva, o que é uma característica necessária para ser um parâmetro indicador de qualidade adequado.

### **Fibra em Detergente Neutro (FDN)**

A FDN é constituída basicamente de celulose, hemicelulose e lignina (Silva, 1998), os valores encontrados no presente estudo estão abaixo dos encontrados por Pimenta (2001), que encontrou valores de 59,85% a 60,87%, e eles não apresentaram diferença significativa entre as bebidas (Tabela 2).

Em seus estudos Pinto et al (1999), concluíram que para os padrões de bebida a FDA e FDN não mostraram efeito significativo e o presente estudo vem corroborar com essas informações.

### **Carboidratos**

Dentre os açúcares presentes no café, predominam os não – redutores (sacarose) em torno de 7 % e os redutores (glicose e sacarose) em pequenas quantidades, em torno, de 1 %. Esses açúcares apresentam variações em função do estágio de maturação dos frutos, aumentando de forma gradativa com a evolução dessa maturação; condições climáticas e regiões de cultivo também assumem papel importante nas variações dos teores desses açúcares (Pimenta, 2003).

Na Tabela 3 estão apresentados os resultados de Açúcar Total, Glicose e Sacarose dos diferentes tipos de cafés avaliados.

**TABELA 3** - Valores\* de Açúcar Total, Glicose e Sacarose em grãos de café de diferentes classes de bebida

Bebidas	Parâmetros Avaliados		
	Açúcar Total %	Glicose %	Sacarose %
Duro	8,21 C	0,25 A	7,60 C
Mole	9,34 C	0,33 B	8,55 C
Rio	7,66 B	0,49 C	6,78 B
Riado	6,42 A	0,61 D	5,52 A
CV (%)	13,87	8,13	14,96

\* Médias com a mesma letra na coluna não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade pelo teste Scott Knott.

### **Açúcares totais**

No presente trabalho foram encontradas diferenças significativas entre as bebidas (Tabela 3). Os teores encontrados vão de encontro com os que França et al. (2007) encontraram em seus estudos, e estão dentro da faixa de 5 a 10% proposta por Prete (1992). O teor de açúcares totais apresentou uma tendência de variação, na qual os cafés de melhor qualidade apresentaram maiores teores. Pode-se concluir que este parâmetro é adequado para ser utilizado como indicador de qualidade.

### **Glicose**

A glicose é o principal açúcar redutor encontrado no café, porém em pequenas quantidades. Os valores encontrados no presente trabalho estão abaixo do 1% proposto por Sivetz (1963), eles apresentaram diferença significativa entre todas as bebidas (Tabela 3), porém não mostrando nenhuma tendência de aumento conforme melhora a qualidade da bebida, apesar de ser encontrado em pequenas quantidades.

### **Sacarose**

A sacarose é o principal açúcar não - redutor encontrado no café. O teor proposto por Sivetz (1963) é que estes valores estejam abaixo de 7 %, no presente trabalho tivemos valores na faixa de 5,52 a 8,55%, houve diferença significativa entre três das quatro bebidas (Tabela 4), com tendência definitiva de variação, com cafés de melhor qualidade apresentando maiores teores.

### **CONCLUSÃO**

Para os parâmetros pH e FDN não houve diferença significativa. As variantes FDA e Glicose, apesar de apresentarem diferença significativa, não mostraram uma tendência definida de variação, o que permite concluir que das análises realizadas os melhores indicativos de qualidade foram a Acidez Titulável, Sólidos Solúveis, Índice de Coloração, Açúcares Totais e Sacarose.

### **REFERÊNCIAL BIBLIOGRÁFICO**

ANGÉLICO, C. L. **Qualidade do café (*Coffea arabica L.*) em diferentes estádios de maturação e submetido a cinco tempos de ensacamento antes da secagem.** Lavras: UFLA, 2008. 149p.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analyses of the Association of Official Analytical Chemists.** 15.ed. Washington, 1990. 1117p.

ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS. **Official methods of analysis of the Association of the Agricultural Chemists.** 12 ed. Washington: A.O.A.C., 1992.

CARVALHO, V.D. de; CHAGAS, S.J. de R.; CHALFOUN, S.M.; BOTREL, N.; JUSTE JUNIOR, E.S.G. Relação entre a composição físico-química e química do grão beneficiado e qualidade de bebida do café. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.29, n.3, p.449-454, mar. 1994.

FERREIRA, D.F. **Análises** estatísticas por meio do SISVAR para Windows versão 4.0. IN. REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos. **Anais...** São Carlos, SP: UFSCar. p.255-258.

FRANÇA, A.C.; JESUS, A.M.S. Qualidade físico-química de duas cultivares de café em quatro estádios de maturação. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 5., 2007, Águas de Lindóia. **Resumos Expandidos...** Águas de Lindóia, SP: CBP&D/CAFÉ-EMBRAPACAFÉ. 2007. CD Rom.

GARRUTI, R.S.; TEXEIRA, C.G.; TOLEDO, OZ; JORGE, J.P.N. Determinação de sólidos solúveis e qualidade de bebida em amostras de cafés dos portos brasileiros de exportação. **Bragantia**, v.21, p.78-82,1962.

[http://www.quimica.ufpr.br/eduquim/pdf/roteiro\\_aluno/experimento2.pdf](http://www.quimica.ufpr.br/eduquim/pdf/roteiro_aluno/experimento2.pdf) . Acesso dia 06/05/2010.

LOPES, L. M. V. **Avaliação da qualidade de grãos crus e torrados de cultivares de cafeeiro (*Coffea arabica* L.)**. 2000. 95 f. Dissertação (Ciência dos Alimentos) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2000.

MENDONÇA, L.M.V.L.; PEREIRA, R.G.F.A.; MENDES, A.N.G. Parâmetros bromatológicos de grãos crus e torrados de cultivares de café (*Coffea arabica* L.). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.25, n.2, p.239-243, abr./jun. 2005.

NELSON, N. A photometric adaptation of the Somogyi method for the determination of glucose. **Journal of Biological Chemistry** Baltimore, v. 153, p. 375-380, 1944.

PAIVA, E. F. F. **Análise sensorial dos cafés especiais do Estado de Minas Gerais**. Lavras: UFLA, 2005, 55 p. (Dissertação – Mestrado em Ciência dos Alimentos).

PIMENTA, C. J. **Época de colheita e tempo de permanência dos frutos à espera da secagem, na qualidade do café**. 2001. 145p. Tese (Doutorado em Química, Físico-Química e Bioquímica de Alimentos) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

PIMENTA, C.J. **Qualidade de café**. Lavras: UFLA, 2003. 304p.

PINTO, N.A.A.V.D.; SANTANA, M.S.; ALVES, R.L.; PARISI, B.C.; CARVALHO, V.D. de . Caracterização da fração fibra no café e sua relação com padrões de bebidas provenientes de duas cooperativas de sul de Minas Gerais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 25., 1999, Franca – SP. **Resumos...** Rio de Janeiro: MAA/PROCAFÉ, 1999. p130-131.

PRETE, C.E.C. **Condutividade elétrica do exudado de grãos de café (*Coffea arabica* L.) e sua relação com a qualidade da bebida**. 1992. 125p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP.

SILVA, C.G. da, **Qualidade da bebida do café (*Coffea arábica* L.) avaliada por análise sensorial e espectrofotometria**. Viçosa : UFV, 1997. 44p.

SILVA, D.J. **Análise de alimentos (métodos químicos e biológicos)**. 2.ed. Viçosa, MG: UFV, 1998. 165p.

SILVA, M. C. DA; CASTRO, H. A. O.; FARNEZI, M. M. DE M.; PINTO, N. A. V. D.; SILVA E. DE B. Caracterização química e sensorial de cafés da chapada de minas, visando determinar a qualidade final do café de alguns municípios produtores. **Ciênc. agrotec.** vol.33 no.spe. Lavras, 2009.

SINGLETON, V.L. The total phenolic content of grape berries during the maturation of several varieties. **American Journal of Enology and Viticulture**, Davis, v.17, p.126-134, 1966.

SIVETZ, M. Chemical properties of coffee. **Coffee Processing Technology**, Westport, v. 2, p. 162-186, 1963.

VILAS BOAS, B. M.; LICCIARDI, R.; MORAES, A. R. de; CARVALHO, V. D. de. Seleção de extratores e tempo de extração para determinação de açúcares em café torrado. **Ciência e Agrotecnologia**. Lavras, v. 25, n. 5, p. 1169-1173, set./out., 2001.