

**CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA DA POLPA DE CAFÉ PARA UTILIZAÇÃO EM BIOPROCESSOS**

EVANDRO GALVÃO TAVARES MENEZES<sup>1</sup>, FABIANA QUEIROZ FERRUA<sup>2</sup>, JOSÉ GUILHERME LEMBI FERREIRA ALVES<sup>3</sup>, GERSON REGINALDO MARQUES<sup>4</sup>, ISABELA COSTA GUIMARÃES<sup>5</sup>

**RESUMO**

O café cereja pode sofrer dois tipos de tratamento: um por via seca e outro por via úmida. O processamento de café cereja por via úmida gera um resíduo sólido que é denominado polpa de café, contendo, principalmente, cafeína, taninos e matéria orgânica. Quando descartado no meio ambiente, apresenta impacto ambiental. O resíduo é produzido em grande quantidade e apresenta potencial de aplicação em diversos processos tecnológicos. A utilização da polpa de café com intuito de obter produtos de valor agregado, como enzimas, ácidos orgânicos e bioaromas. A caracterização química da matéria-prima é o primeiro passo para avaliar possíveis aplicações. Neste trabalho, foram analisadas amostras de polpa de café obtidas junto a um produtor da região de Lavras/MG, em relação à sua composição centesimal, acidez, pH, atividade de água e sólidos solúveis totais. Os resultados indicaram que o material pode ser utilizado com a finalidade de agregar valor ao mesmo.

**Palavras-chaves:** polpa de café, subprodutos, processos tecnológicos.

**INTRODUÇÃO**

O café destaca-se como o produto agrícola de maior relevância para o Brasil e para o estado de Minas Gerais (SAENGER *et al.*, 2001). Em 2009, o Brasil respondeu por 31,9% da produção mundial, seguido pelo Vietnã, que produziu 14,5% e pela Colômbia, com 7,2% (CONAB, 2010). A produção de café é uma atividade presente em grande parte do território nacional, com destaque para os estados de Minas Gerais, Espírito Santo e São Paulo. No ano de 2009, a produção brasileira foi de 39,4 milhões de sacas de 60 kg. Sendo que 50,3% do total são produzidos em Minas Gerais, 25,8% no Espírito Santo, 8,6% em São Paulo (CONAB, 2010).

Existem duas formas de beneficiamento do café: por via úmida e por via seca (Figura 1). O processo por via seca é a técnica mais simples e comum. Neste processo, os frutos são secos ao sol ou em secadores artificiais e levados a uma máquina descascadora para a remoção do material que envolve os grãos de café, que é o produto de interesse econômico (OLIVEIRA *et al.*, 2001; VILELA *et al.*, 2001).

Por sua vez o processamento por via úmida pode ocorrer por três diferentes caminhos distintos, o descascado quando apenas a casca e parte da mucilagem são retiradas, o desmucilado quando se remove a casca e posteriormente a mucilagem mecanicamente e o despolpado quando se remove a casca mecanicamente e a mucilagem por fermentação biológica (BOREM, 2004). Dependendo do método de processamento de café cereja, seco ou úmido, os resíduos sólidos obtidos são denominados como casca ou polpa, respectivamente (PANDEY, 2000).

---

1 Mestrando em Ciência dos Alimentos, DCA, duduxlx@msn.com

2 Professora Adjunto, DCA/UFLA, fqueiroz@dca.ufla.br

3 Professor Adjunto, DCA/UFLA, jlembi@dca.ufla.br

4 Mestrando em Ciência dos Alimentos, DCA, greginaldo@gmail.com

5 Mestrando em Ciência dos Alimentos, DCA, icostag@yahoo.com.br

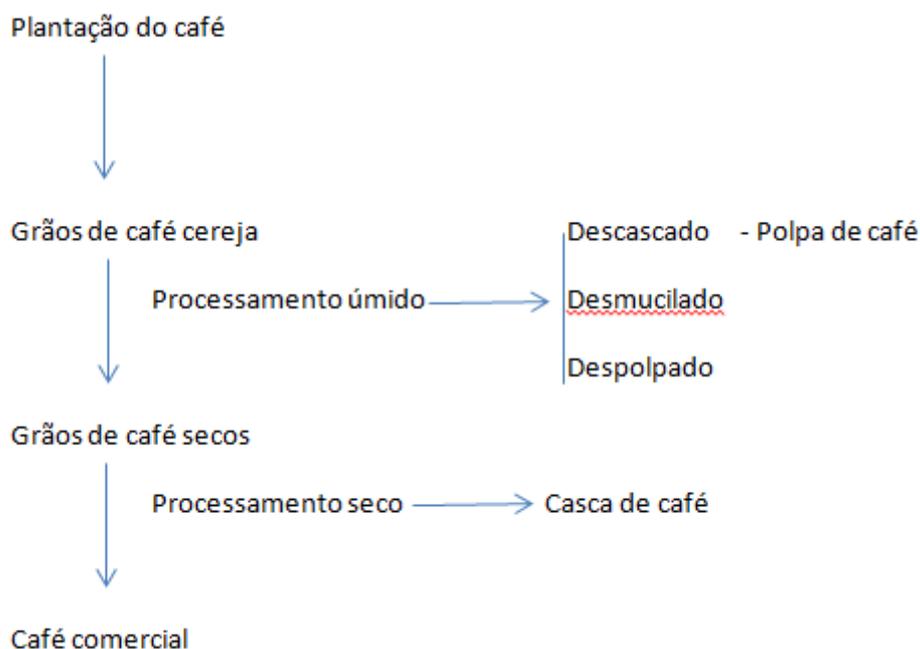


Figura 1- Processamento do café. Fonte: Elias ( 1979)

Segundo Elias (1979), a polpa de café obtida durante o processamento úmido representa em base seca 29% do peso do fruto inteiro. No processo de beneficiamento a seco dos grãos de café, cerca de 50%, em massa destes são considerados resíduos (BRAHAN & BRESSANI, 1978). Portanto, é grande a quantidade de resíduos gerados durante o processamento. A polpa do café e a casca contêm cafeína, taninos e matéria orgânica, tornando-se um poluente quando descartado no meio ambiente. Uma vez que é rico em matéria orgânica, pode ser utilizado como substrato para processos microbianos com intuito de obter produtos de maior valor agregado (PANDEY, 2000).

Apesar do resíduo apresentar grande quantidade de matéria orgânica, ainda é pouco aproveitado em outros processos. Tradicionalmente, a casca e a polpa de café têm se limitado a apenas aplicações como fertilizantes, alimentação de animais, compostagem entre outras utilizações mais simples. Estas aplicações utilizam somente uma pequena fração do resíduo e não são tecnicamente muito eficientes. Tentativas têm sido feitas para obter novas formas de utilização, como por exemplo, utilização na alimentação animal, após eliminação de compostos tóxicos e uso como substrato para produção de produtos com maior valor agregado como enzimas, ácidos orgânicos, flavour e aroma de certos compostos, cogumelos entre outros. Estes subprodutos do processamento do café, por possuírem boa quantidade de açúcares fermentescíveis, constituem um apropriado substrato para o cultivo de fungos e leveduras (PANDEY, 2000).

Os processos nos quais estão envolvidos o crescimento de microrganismos em polpa de café e casca de um modo geral podem ser classificados em dois grupos: processos baseados em fermentação submersa líquida e processos baseados na fermentação em estado sólido, sendo que a maioria dos processos envolvendo polpa e casca de café ocorre em fermentação sólida.

De acordo com Durand et al. (1988), fermentação em estado sólido é definida como um processo que se refere à cultura de microrganismos sobre ou dentro de partículas em matriz sólida ( substrato ou material inerte), onde o conteúdo de líquido ( substrato ou meio umidificante) ligado a ela está a um nível de atividade de água que, por um lado, assegure o crescimento e metabolismo das células e, por outro, não exceda à máxima capacidade de ligação da água com a matriz sólida.

Este trabalho teve como objetivo a caracterização da polpa do café para posterior utilização deste subproduto para fermentação alcoólica.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

### **Material**

Foi utilizada a polpa de café obtida pelo descascamento do café cereja por via úmida. Este material foi cedido por um cafeicultor da região de Lavras, MG. As cascas foram congeladas em freezers horizontais e posteriormente utilizadas nas análises. Todas as análises posteriores foram realizadas em triplicata e os resultados obtidos foram as médias das respostas.

### **Atividade de água**

A atividade de água foi determinada utilizando-se equipamento Aqualab (Decagon modelo 3 TE). As amostras, aproximadamente 5g, foram dispostas em recipientes plásticos e as leituras foram realizadas em temperatura controlada de 25 °C.

### **pH**

A polpa de café foi homogeneizada no polítron, utilizando 10 gramas deste substrato e 40 mL de água destilada. O potencial hidrogeniônico foi determinado por potenciômetro digital, modelo QUIMIS, tipo Q-400 A.

### **Acidez Titulável**

Feita por titulação com NaOH 0,1N, de acordo com a técnica descrita pela AOAC (1992) e expressa por 100 gramas de amostra. Segundo Elias (1979) o ácido encontrado em maior quantidade na polpa do café é o ácido clorogênico.

### **Teor de sólidos solúveis**

A determinação dos sólidos solúveis foi feita por refratômetro portátil, de acordo com as normas analíticas do IAL (1985).

### **Umidade**

Determinada gravimetricamente após secagem em estufa a 65 °C, segundo AOAC (1990).

### **Extrato etéreo**

Realizada segundo as normas da AOAC (2000), onde os lipídeos são extraídos com o auxílio de solventes orgânicos como éter de petróleo, éter sulfúrico, clorofórmio e benzeno.

### **Proteína**

Método de Kjeldahl (AOAC, 2000), onde os nitrogênios totais da amostra são fracionados em nitrogênio protéico através de cálculos, considerando-se que cada 100g de proteína contem em média 16g de nitrogênio.

### **Cinza**

Segundo as normas analíticas da AOAC (2000), obtido por incineração em temperaturas de 550-570 °C.

### **Fibras**

Realizada segundo a metodologia descrita pela AOAC (2000).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **Atividade de água**

A atividade de água do resíduo, gerado no processamento do café apresentou 0,97 Aw, o que lhe confere uma alternativa para utilização em processos com microrganismos.

O conceito de atividade de água é universalmente adotado por cientistas e tecnólogos da área de alimentos para quantificar a sua disponibilidade (COULTATE, 1996). O crescimento e o metabolismo dos microrganismos demanda presença de água em forma disponível.

Bolores e leveduras são os microrganismos que se desenvolvem mais rapidamente sob condições relativamente secas, ou capazes de se desenvolver sob atividades de água de 0,85 (JAY, 2005). Sendo assim o meio obtido pela homogeneização da polpa do café torna-se susceptível ao crescimento de microrganismos como fungos e leveduras, necessários para a realização dos processos fermentativos.

### **pH**

O valor médio de pH para a polpa de café foi 4,89. Segundo Brand et al. (2000) usando um planejamento para o estudo da otimização do processo de desintoxicação da casca de café usando fungos filamentosos em fermentação semi-sólida, foi obtido que para otimização, dois fatores eram importantes, dentre eles, pH (3-5) e temperatura (26-30°C). Sendo, portanto o pH encontrado estando dentro da otimizada para produção de aroma.

Silva & Faria (2006), encontraram valores de pH para o caldo de cana in natura com o valor de 5,3, sendo este valor muito próximo ao encontrado para a polpa do café (4,89), sendo assim o pH não será um fator limitante para processos envolvendo leveduras utilizadas em caldo de cana de açúcar.

### **Acidez Titulável**

A acidez titulável da polpa de café foi de 0,7 encontrado no extrato do café.

### **Teor de Sólidos Solúveis**

O teor de sólidos solúveis obtidos da polpa do café foi de 8,5%, mostrando que existe uma fração considerável de sólidos solúveis facilmente extraídas da polpa do café utilizando apenas água.

Os principais constituintes das frações totais de carboidratos são: celulose 27,65%, açúcares redutores como a glicose 12,40%, açúcares não redutores 2,02% e substâncias pécicas 6,52% (WILBAUX, 1956 citato por ELIAS, 1979). Note que a fração de açúcares solúveis (14,42%) é maior que o encontrado neste trabalho, sendo assim é necessário técnicas melhores para remoção destes açúcares.

### **Composição Centesimal**

A composição centesimal em base seca é apresentada na Tabela 1. O teor de umidade encontrado foi de 82,19%, sendo este valor pouco superior a 76,7 ao encontrado por Elias (1979). A alta umidade representa um dos principais inconvenientes na utilização deste produto do ponto de vista do transporte, manuseamento e processamento.

**Tabela 1 – Caracterização centesimal da casca de café**

Caracterização centesimal (%)	
Extrato etéreo	3,26 %
Proteína	10%
Cinza	7,9
Fibras	19,5%
Carboidratos	59,34%

Elias (1979) encontrou em base seca, 10% de proteína, 2,5 % de extrato etéreo, 18% de fibras, 50% de carboidratos, 8,3% de cinzas. Comparando com os resultados deste trabalho nota-se a semelhança entre os resultados. Deve esperar certa variação entre os resultados, porque estes valores mudam de acordo com a variedade de café, localização, praticas agrícolas entre outros fatores.

Com relação aos carboidratos existiu uma maior diferença entre os dados dos trabalhos, devido ao fato que em seu trabalho Elias (1979), quantificou outras substâncias que foram retiradas da fração de extrato não nitrogenado com isso obtendo um valor menor em porcentagem de

carboidratos. A fração de taninos e compostos fenólicos não foi determinada neste trabalho, no entanto ela é um fator muito importante, pois as concentrações destes compostos podem inibir alguns processos microbiológicos, por isso é necessário o desenvolvimento de métodos eficazes para suas remoções.

## **CONCLUSÃO**

A polpa de café obtida no tratamento úmido do café cereja ainda é pouco aproveitada e apresenta impacto ambiental quando descartada no meio ambiente. Neste trabalho, a polpa de café foi caracterizada centesimalmente, possuindo 59,34% de carboidratos, 19,5% de fibras, 7,9% de cinza e 3,26% de extrato etéreo. Os valores de pH, da atividade de água, umidade, acidez titulável e teor de sólidos solúveis da polpa são favoráveis ao desenvolvimento de microrganismos, tornando possível seu uso como substrato em processos microbianos, aproveitando-se assim esse resíduo agrícola, que seria descartado ou pouco utilizado.

## **REFERÊNCIAL BIBLIOGRÁFICO**

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY - AOAC. **Official methods of analysis**. 11.ed. Arlington: AOAC International, 2000. 1219p.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY - AOAC. **Official methods of analysis**. 11.ed. Arlington: AOAC International, 1992. 185 p. 1115p.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY - AOAC. **Official methods of analysis**. 15.ed. Arlington: AOAC International, 1990. 1298 p.

BRAHAM, J.E.; BRESSANI, R. Composición de la pulpa de café y otros subproductos. In: ELIAS, L.G. **Pulpa de café: composición, tecnología y utilización**. Panamá: INCAP, 1978. p. 19-29.

BRAND, D.; PANDEY, A.; ROUSSOS, S.; SOCCOL, C.R. Biological detoxification of coffee husk by filamentous fungi using a solid state fermentation system. **Enzyme and Microbial Technology**, Atlanta, v. 27, n.2, p. 127-133, jul.2000.

BORÉM, F. M. **Pós-colheita do café**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2004. 102 p.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Indicadores agropecuários**. Disponível em <<http://www.conab.gov.br>>. Acesso em 12 agosto 2010.

COULTATE, T.P. **Food: the chemistry of its components**. London: Royal Society of Chemistry. 1996. 329p.

DURAND, A.; De LA BROISE, D.; BLACHE H. Laboratory scale bioreactor for solid state processes. **Journal of Biotechnology**, New York, v.8, n.1 p.59-66, maio 1988.

ELIAS, L.G. Chemical composition of coffee- Berry By- Products. In: BRAHAM, J.E.; BRESSANI, R. **CoffeePulp: Composition, Technology and Utilization**. Ottawa: International Development Research Centre, 1979, p. 17-24.

I.A.L. INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 2d., São Paulo, v.1, 1985, 533p.

JAY, J. M. **Microbiologia de alimentos**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005. 711 p.

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

---

OLIVEIRA, V. D.; FIALHO, E. T.; LIMA, J. A. F.; OLIVEIRA, A. I. G. D.; FREITAS, R. T. F. D. Substituição do milho por casca de café em rações isoenergéticas para suínos em crescimento e terminação. **Ciência Agrotecnologia**, Lavras, v.25, n.2, p.424-436, mar./abr. 2001.

PANDEY, A.; SOCCOL, C.R.; NIGAM, P.; BRAND,D.; ,OHAN,R.; ROUSSOS,D. Biotechnological potential of coffee pulp and coffee husk for bioprocesses. **Biochemical Engineering Journal**, Netherlands,v .6, n.2, p153-162, jan. 2000.

SAENGER, M.; HARTGE, E.U.; WERTHER, J.; OGADA, T.; SIAGI, Z. Combustion of coffee husks. **Renewable Energy**, Oxford ,v. 23,n.1, p. 103-121,mai. 2001.

SILVA, K. S.; FARIA. J.A.F. Avaliação da qualidade de caldo de cana envasado a quente e por sistema asséptico. **Ciência e Tecnologia de alimentos**. V. 26.n 4, oct/dez 2006

VILELA, F. G.; PEREZ, J. R. O.; TEIXEIRA, J. C.; REIS, S. T. Uso da casca de café melosa em diferentes níveis na alimentação de novilhos confinados. **Ciência Agrotecnologia**, v.25, n.1. p.198-205, jan./fev.2001.