

TECNOLOGIA DE PÓS-COLHEITA

Nota

PERFIL DO PH DO MEIO DURANTE A DEGOMAGEM DE GRÃOS DE CAFÉ ⁽¹⁾

MATHEUS VICENTE LIMA ⁽²⁾; HENRIQUE DUARTE VIEIRA ^(3*); MEIRE LÉLIS LEAL MARTINS ⁽⁴⁾;
SÍLVIA DE MENEZES DE FARIA PEREIRA ⁽⁴⁾

RESUMO

Este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de investigar o perfil do pH durante o processo de degomagem de grãos de café utilizando diferentes procedimentos de manejo. O estudo foi realizado em propriedades cafeeiras da Região Sudoeste da Bahia, utilizando a variedade Catuaí Amarelo. Foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado em esquema fatorial 2 x 2 x 6, sendo dois manejos da água (com e sem troca de água do meio), dois manejos do meio degomante (com e sem revolvimento do meio), seis tempos (0, 6, 12, 18, 24, 30 horas) com três repetições. Nos tratamentos em que houve a troca de água do tanque, o revolvimento do meio degomante causou redução nos valores do pH, embora essa redução tenha sido significativa apenas nas propriedades 2 e 3. Nos tratamentos em que não foi feito o revolvimento do meio observou-se que os valores do pH do meio degomante nas propriedades 1 e 2 não reduziram significativamente após 12 horas, tanto para o tratamento em que foi realizada a troca de água do tanque, quanto para aquele cuja troca de água não foi feita. Entretanto, na propriedade 3 foi observada uma redução no pH do meio de degomagem até 24 horas; no fim do processo esta redução foi mais acentuada para o tratamento em que não houve a troca de água do tanque.

Palavras-chave: acidificação, fermentação, revolvimento, *Coffea arabica* L.

ABSTRACT

PROFILE OF THE MEDIUM pH DURING THE COFFEE GRAIN DEGUMMING

The objective of this work was carried out with to investigate the profile of the pH during the coffee degumming process under different handling procedures. The study was done in coffee farms in the Southwest Region of Bahia State, Brazil, on July and August 2005, using the species *Coffea arabica* L., Catuai Amarelo. A randomized entirely experimental design was adopted, with three repetitions, in factorial outline 2x2x6 (with and without change of water of the medium degumming, with and without revolving of the medium degumming, in six time periods). In the treatments in which there was change of water of the drum (vessel) the revolving of the medium degumming caused a reduction in the values of pH, though this reduction was significant in farms 2 and 3. In treatments in which was not made the revolving of the medium, it was observed that the pH values of the medium degumming in farms 1 and

⁽¹⁾ Recebido para publicação em 13 de abril de 2007 e aceito em 24 de setembro de 2008.

⁽²⁾ Mestrando em Produção Vegetal, Laboratório de Fitotecnia, UENF, Campos dos Goytacazes (RJ). E-mail: mathvicente@yahoo.com.br

⁽³⁾ Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF), Laboratório de Fitotecnia, Av: Alberto Lamego 2000, Parque Califórnia, 28013-602 Campos dos Goytacazes (RJ). E-mail: henrique@uenf.br. (*) Autor correspondente.

⁽⁴⁾ Laboratório de Tecnologia de Alimentos, UENF, Campos dos Goytacazes (RJ). E-mail: meire@uenf.br, silvia@uenf.br

2 did not reduce significantly from 12 hours, as for the treatment in which was done the change of water of the drum, as in which the change of water was not done. However, in farm 3, it was observed a reduction in the medium pH until 24 hours, however in the end of the process this reduction was more pronounced in the treatment which there was no change of water of the drum.

Key words: acidification, fermentation, revolving, *Coffea arabica* L.

Introdução

O café é um produto agrícola cujos preços são embasados em parâmetros qualitativos. Seu valor aumenta significativamente, com a melhoria da sua qualidade, que é um fator limitante à exportação (CARVALHO et al., 1997). O conhecimento das técnicas de produção de café de qualidade é indispensável para viabilizar a cafeicultura moderna (CARVALHO et al., 1997; VILLELA, 2002).

Depois de colhido, o café pode ser preparado de duas formas: por via seca e via úmida. A forma de preparo por via seca dá origem aos cafés denominados coco, de terreiro ou natural. Da forma de preparo por via úmida, originam-se os cafés despulpados, desmucilados e cereja descascados (SILVA, 1999).

O preparo do café despulpado e desmucilado consiste em retirar a casca e mucilagem do fruto maduro (PEREIRA et al., 2002). No preparo do café cereja descascado, só a casca do fruto é retirada antes da secagem.

Durante a degomagem, o grão permanece imerso em água, para que a mucilagem seja totalmente liberada. Neste processo podem ocorrer transformações bioquímicas, que alteram a composição química do grão e suas características sensoriais (PEREIRA, 1957).

Este trabalho teve como objetivo investigar as mudanças do pH do meio degomante durante a degomagem do café, em função de diferentes procedimentos de manejo como revolvimento do meio e troca de água do tanque.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado em julho e agosto de 2005, nas propriedades cafeeiras da Região Sudoeste da Bahia, identificada pela origem de Cafés Especiais do Brasil como "Planalto da Bahia": (1) Diamante (Ribeirão do Largo-BA), (2) Santa Fé (Planalto-BA), (3) Ouro Verde (Vitória da Conquista-BA). Todas as propriedades estão localizadas a 850m de altitude, com precipitação pluvial média de 1.200 mm concentrada na primavera-verão. As lavouras são irrigadas e recebem todos os tratos culturais tecnicamente recomendados (MATIELLO, et al., 2005).

A variedade de café utilizada no experimento foi a Catuaí Amarelo. As lavouras tinham quinze anos de idade e 3000 plantas por hectare. O café foi colhido a dedo, sobre pano, em um mesmo talhão, para homogeneização do lote em cada propriedade. Posteriormente, foi levado para processamento no mesmo dia (lavado e descascado) e encaminhado para a degomagem, onde foram instalados os diferentes tratamentos, em cada propriedade.

Tambores plásticos de 120 L, contendo 80 L de café descascado e 38 L de água, volume suficiente para submersão dos grãos a 3 cm da superfície da massa, foram utilizados como tanques de degomagem para a fermentação natural. O pH da água das propriedades 1, 2 e 3 foram, respectivamente, de 7,6; 7,5 e 5,9.

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado no esquema fatorial $2 \times 2 \times 6$, sendo dois manejos de água do meio degomante (com e sem troca de água do meio), dois manejos de revolvimento do meio degomante (com e sem revolvimento), seis períodos de tempo (0, 6, 12, 18, 24, 30 horas) com três repetições.

O revolvimento do meio foi realizado de 4 em 4 horas com movimentos circulares e verticais nos tambores de degomagem, durante um minuto, utilizando régua de madeira de 1,5 m. A troca de água ocorreu de 12 em 12 horas e para a realização deste procedimento, uma tela foi colocada na boca dos tambores, que foram tombados para a retirada da solução. Logo em seguida, nova água foi colocada, utilizando o mesmo volume inicial.

Durante a degomagem foram retiradas amostras de 2 L utilizando um cano de pvc de 2", objetivando ter uma amostra representativa de todo o perfil do tanque. As amostras foram coletadas nos períodos de 0, 6, 12, 18, 24 e 30 horas após o início da degomagem dos grãos para a leitura do pH, que foi feita utilizando um peagômetro digital, marca WTW pH 330/SET-1.

A análise estatística dos resultados das três propriedades estudadas, foi realizada de maneira individual. Os dados foram submetidos à análise de variância com aplicação do teste F a 5% de probabilidade. Os graus de liberdade dos tratamentos foram desdobrados via teste de comparação de médias, utilizando-se o teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Houve diferença significativa para a variável pH do meio degomante, para os fatores revolvimento do meio, troca de água e tempo de degomagem, analisados isoladamente, e para a interação entre eles. Nas propriedades 2 e 3 ocorreu interação tripla entre os fatores; na propriedade 1 ocorreu interação entre revolvimento do meio em função do tempo de degomagem e troca de água do meio em função do tempo de degomagem. Os coeficientes de variação experimental variaram de 0,8% a 3,3%, indicando boa precisão.

Nos tratamentos em que houve a troca de água do tanque, o revolvimento do meio degomante influenciou os valores do pH do meio. Na propriedade 1, o revolvimento do meio ocasionou uma redução de 29,6% nos valores do pH após 12 horas de degomagem (Tabela 1). Na propriedade 2, no meio que foi revolvido, após 6 horas de degomagem, os valores de pH foram significativamente inferiores ao meio não

revolvido (Tabela 2). Na propriedade 3, o pH foi significativamente inferior àquele do meio não revolvido após um período de 12 horas (Tabela 3). Portanto, o revolvimento do meio proporcionou uma redução nos valores do pH durante o processo de degomagem, embora essa redução tenha sido significativa apenas nas propriedades 2 e 3. Estes resultados sugerem que o revolvimento pode ter estimulado o crescimento de microrganismos aeróbios, que desempenham um papel importante na degradação da mucilagem do grão (AVALLONE et al., 2001) que, por sua vez, parece estar correlacionada à acidificação do meio (AVALLONE et al., 2002).

A redução do pH auxiliada pelo revolvimento do meio foi observada, principalmente, quando a solução degomante estava pouco concentrada, no início do processo ou após a troca de água. Além disso, foi observado através do atrito manual dos grãos que, nos tratamentos em que foi realizado o revolvimento do meio, os cafés estavam sempre mais degomados.

Tabela 1. Valores médios de pH do meio degomante nos tratamentos com troca de água (12h e 24h) e com e sem revolvimento do meio degomante (4 em 4 horas) em função do tempo de degomagem na propriedade (1)

Com troca/Tempo	0h	6h	12h	18h	24h	30h
Sem revolvimento	5,41aB	4,44bA	4,06cA	4,02cA	3,97cA	3,93cA
Com revolvimento	5,70aA	4,30bA	4,01cA	3,92cA	3,89cA	3,86cA
CV (%)	3,31	-	-	-	-	-

Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 2. Valores médios de pH do meio degomante nos tratamentos com troca de água (12h e 24h) e com e sem revolvimento do meio degomante (4 em 4 horas) em função do tempo de degomagem na propriedade (2)

Com troca/Tempo	0h	6h	12h	18h	24h	30h
Sem revolvimento	5,71A	4,64A	4,32A	4,41A	4,37A	4,47A
Com revolvimento	5,27A	4,38B	4,20A	4,28B	4,27A	4,38A
CV (%)	1,83	-	-	-	-	-

Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 3. Valores médios de pH do meio degomante nos tratamentos com troca de água (12h e 24h) e com e sem revolvimento do meio degomante (4 em 4 horas) em função do tempo de degomagem na propriedade (3)

Com troca/Tempo	0h	6h	12h	18h	24h	30h
Sem revolvimento	5,56A	5,32A	4,94A	4,91A	4,62A	4,60A
Com revolvimento	5,56A	5,28A	4,86B	4,63B	4,47B	4,57A
CV (%)	0,80	-	-	-	-	-

Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Nos tratamentos em que não foi feito o revolvimento do meio, o pH do meio degomante nas propriedades 1 e 2 proporcionou um perfil similar tanto para o tratamento em que houve a troca de água do tanque, quanto àquele em que não foi feita a troca, isto é, não diminuiu significativamente a partir de 12 horas (Tabela 4 e 5). Entretanto, na propriedade 3, foi observada redução no pH do meio de degomagem até 24 horas, e no fim do processo esta redução foi mais acentuada no

tratamento em que não houve a troca de água (Tabela 6). Neste caso, a troca de água do meio pode ser importante, porque evita que o grão permaneça em um meio degomante contendo ácidos provenientes de fermentações indesejáveis como o ácido propiônico e butírico. Estes ácidos podem ser produzidos durante os estágios finais da fermentação e resultam em odor e sabor desagradáveis que prejudicam a qualidade dos grãos degomados (AVALLONE et al., 2002).

Tabela 4. Valores médios de pH do meio degomante nos tratamentos sem revolvimento do meio e com e sem troca água do tanque em função do tempo de degomagem na propriedade (1)

Sem revolvimento/Tempo	0h	6h	12h	18h	24h	30h
Sem troca de água	5,71aA	4,37bA	4,06cA	3,93cA	3,89cA	3,86cA
Com troca de água	5,40aB	4,38bA	4,02cA	4,02cA	3,97cA	3,93cA
CV	3,31%	-	-	-	-	-

Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 5. Valores médios de pH do meio degomante nos tratamentos sem revolvimento do meio e com e sem troca água do tanque em função do tempo de degomagem na propriedade (2)

Sem revolvimento/Tempo	0h	6h	12h	18h	24h	30h
Sem troca de água	5,55a	4,57b	4,30c	4,24c	4,28c	4,23c
Com troca de água	5,71a	4,64b	4,32c	4,37c	4,38c	4,47bc
CV (%)	1,83	-	-	-	-	-

Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas nas linhas, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 6. Valores médios de pH do meio degomante nos tratamentos sem revolvimento do meio e com e sem troca de água do tanque em função do tempo de degomagem na propriedade (3)

Sem revolvimento/Tempo	0h	6h	12h	18h	24h	30h
Sem troca de água	5,59aA	5,33bA	4,94cA	4,55dB	4,41eB	4,34eB
Com troca de água	5,57aA	5,32bA	4,94cA	4,91cA	4,63dA	4,60dA
CV (%)	0,81	-	-	-	-	-

Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A redução do pH do meio durante a degomagem de grãos de café foi observada por vários autores. Segundo CHOUSSY (1940), STERN (1944) e AVALLONE, (2002), o pH no fim da degomagem variou de 4 a 4,5. Já para FRITZ (1933) e CALLE (1965), o pH do meio ao fim da degomagem foi, respectivamente, de 5,9 e 3,5 a 3,8. Neste trabalho, observaram-se para as propriedades 1, 2 e 3, após 30 horas de degomagem, valores de pH do meio, em média, 3,8; 4,3 e 4,5 respectivamente. Segundo STERN (1944), o café pode atingir o ponto final de degomagem se o pH do

tanque se mantiver abaixo de 4,5 durante um período de três horas. Já para JACKELS e JACKELS (2005), independentemente do tempo que a fermentação possa requerer ou em quais valores de pH ela se inicie; um valor de pH abaixando para 5,0 indicaria que a fermentação estaria completa após 2 horas. Similarmente, pH em torno de 4,0 indicaria que a fermentação já teria se completado há duas ou três horas antes. Segundo os mesmos autores, uma fermentação por um período muito extenso poderia resultar em um valor de pH igual ou abaixo de 4,0.

CONCLUSÕES

1. O perfil do pH do meio degomante é influenciado pela troca de água e pelo revolvimento do meio durante o processo de degomagem de grãos de café.

2. O revolvimento do meio durante o processo de degomagem causa uma redução nos valores do pH do meio, independentemente de se trocar ou não a água do tanque de degomagem.

3. A troca de água do tanque durante o processo de degomagem pode ser alternativa para evitar que o grão de café permaneça em um meio degomante mais ácido, prejudicando desta maneira a qualidade dos grãos.

REFERÊNCIAS

AVALLONE, S.; BRILLOUET, J.M.; GUYOT B.; OLGUIM, E.; GUIRAUD, J.P. Involvement of pectolytic micro-organisms in coffee fermentation. *Journal of food science and technology*. London, v.37, p. 191-198, 2002.

AVALLONE, S.; GUYOT B.; BRILLOUET, J.M.; OLGUIM, E.; GUIRAUD, J.P. Microbiological and biochemical study of coffee fermentation. *Current microbiology*, New York, v. 42, p. 252-256, 2001.

CALLE, V.H. Algunos metodos de desmucilaginado y sus efectos sobre el café em pergaminho. *Cenicafé*, Colômbia, v. 16, p. 3-11, 1965.

CARVALHO, V.D.; CHAGAS, S.J.R.; SOUZA, S.M.C. Fatores que Afetam a Qualidade do Café. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v. 18, n. 187, p. 5-20, 1997.

CHOUSSY, F. *Estudios tecnicos de la fermentacion del café*. El Salvador: Assoc. Cafet. San Salvador, 1940. 74p.

FRITZ, A. El beneficio del café sin fermentar. *Revista Agrícola*, Guatemala, v. 11, n. 6, p. 85-290, 1933.

JACKELS, S.C.; JACKELS, C.F. Characterization of the coffee mucilage fermentation process using chemical indicators: A field study in Nicaragua. *Food chemistry and toxicology*, Nicaragua, v. 70, n. 5, p. 321-325, 2005.

MATIELLO, J.B.; SANTINATO, R.; GARCIA, A.W.R.; ALMEIDA, S.R.; FERNANDES, D.R. *Cultura do café no Brasil: Novo manual de recomendações*. Edição 2005 - Revisada, ampliada e ilustrada. Rio de Janeiro: MAPA/SARC/PROCAFÉ - SPAE/DECAF, 2005. 436p.

PEREIRA, J.R.J. Método rápido da liberação da mucilagem do café despolpado, pela ativação de suas próprias enzimas, II - Degomagem rápida do café despolpado em contraste com a fermentação prolongada: mucilagem bruta liberada. *Arquivos do Instituto Biológico*, São Paulo, v. 24, artigo 7, p. 79-86, 1957.

PEREIRA, R.G.F.A.; VILLELA, T.C.; ANDRADE, E.T. Composição química de grãos de café (*Coffea arabica* L.) submetidos a diferentes tipos de pré-processamento. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 2., 2002, Vitória-ES. Resumos... Vitória: Embrapa Café, 2002. p. 826-831.

SILVA, J. S. Colheita, secagem e armazenagem do café. In: ZAMBOLIM, L. (Ed.). ENCONTRO SOBRE PRODUÇÃO DE CAFÉ COM QUALIDADE, 1., 1999, Viçosa. Anais... Viçosa: UFV, 1999. p.39-80.

STERN, J. Anotações para o estudo da fermentação do café; variações do pH e das temperaturas nos tanques de fermentação. *Boletim da Superintendência dos Serviços do Café*, São Paulo, v. 19, n. 205, p. 284-292, 1944.

VILLELA, T.C. Qualidade do café despolpado, desmucilado, descascado e natural, durante o processo de secagem. 2002, 69p. Tese (Mestrado em Ciência dos Alimentos), Lavras: Universidade Federal de Lavras, Lavras.