

## **EFEITO DE ENZIMA NA RETIRADA DE MUCILAGEM DE CAFÉS DESPOLPADOS.**

J.B. Matiello, Marcelo Jordão Filho e Iran B. Ferreira, - Engs Agrs Fundação Procafé e Adam Vart, João Carlos Leite Cesar Filho e Albrecht Höhn – Técnicos da Empresa Novozymes.

O processamento adequado do café pós-colheita é um fator muito importante na definição da qualidade do produto, especialmente quanto ao aspecto da classificação por bebida.

Existem 2 processos básicos de tratamento dos frutos de café, a via seca, preparando-se cafés conhecidos como naturais e o por via úmida, sendo preparados os cafés lavados ou cafés despulpados.

Na cafeicultura brasileira predomina o café processado por via seca, pois em muitas regiões a baixa umidade de inverno propicia boa qualidade de bebida nos cafés mesmo sem o despulpamento, porém, existem outras áreas cafejeiras onde o café só dá boa bebida com o processo de despulpamento.

No uso do despulpamento, existem diferentes alternativas de tratamento dos frutos descascados.

A tradicional, pela demucilagem com fermentação natural, em tanques, que resulta em maior tempo, maior investimento em tanques, gasta mão de obra e envolve riscos caso a fermentação não seja bem controlada. A 2ª alternativa, hoje a mais usada no Brasil, é feita por desmuciladores mecânicos, que retiram a goma, parcialmente, apresentando a vantagem de ganho de tempo, no entanto gastam muita água e energia, além do que se mal regulados podem ferir os grãos e provocar defeitos no café. A 3ª, pouco adotada é sem demucilagem, sendo preparados os cafés CD. A vantagem desse último sistema é a facilidade inicial, porém, a mucilagem atrapalha o manuseio do café na fase de secagem, no terreiro e no secador.

No presente trabalho objetivou-se estudar uma nova alternativa, qual seja, com a remoção da mucilagem através de enzima específica. Enzimas são catalizadores naturais que são muito usados em várias aplicações na indústria de alimentos e de bebidas. Com isso busca-se superar as desvantagens apresentadas por outros processos, buscando menor exigência de tanques; menor tempo de trabalho; menor consumo de água; retirada completa da mucilagem; redução de riscos com fermentações mal conduzidas; manutenção, sem perdas, do peso dos grãos e outras ligadas à menor contaminação ambiental.

O estudo do uso de enzimas na retirada da mucilagem de frutos de café foi conduzido pela Fundação Procafé, em colaboração com a Empresa Novozymes, na safra de 2014, através da condução de 3 ensaios-teste, em 3 propriedades/repetições. O ensaio 1 foi conduzido em Varginha-MG, na Fda Experimental da Fundação Procafé, em 10/06/2014, com café colhido em lavoura da Cultivar Mundo Novo. O ensaio 2 foi conduzido em 30/06/2014, na fazenda Monte Alegre, em Ribeirão Corrente-SP, com frutos da Cultivar Obatã Vermelho. O ensaio 3 foi conduzido em Franca –SP, na Fazenda Água Santa, em 16/07/2014, com café colhido de Cultivar MN.

Foram testados tratamentos com 3 doses da Enzima “Novozym 33095”, uma enzima pectolítica obtida do *Aspergillus Niger*, mais 2 sistemas padrões comparativos, estes com a demucilagem por fermentação tradicional (natural) e pelo desmucilador mecânico, sendo incluído, também, um tratamento extra onde não se efetuou a lavagem na pós demucilagem enzimática e, numa repetição, 2 tratamentos complementares, nos quais foi testada a reciclagem da calda enzimática e, ainda, um sem a desmucilagem. Os tratamentos ensaiados em cada experimento constam da tabela 1.

A parcela constou de um vasilhame de plástico de 30 litros, contendo 10 kg de café em pergaminho úmido. No pós-despulpamento foram retiradas as amostras, antes e depois da demucilagem mecânica. As amostras antes seguiram para os baldes dos tratamentos 1, 3, 4, 5, 6 e 7. Depois da demucilagem mecânica a amostra foi usada no tratamento 2.

As doses das enzimas foram diluídas em água suficiente para cobrir apenas o café do balde, o que equivalei a 6 l por balde. As doses foram calculadas sobre o peso do café. Então na água, com o sem as enzimas nas diferentes dosagens, foi depositado o café e revolvido ligeiramente. A amostra degomada mecanicamente foi direta para a secagem em terreiro e as demais foram, ao lado, tão logo foram degomadas. Para homogeneizar a secagem e evitar misturas, as amostras foram secas sobre peneiras. Completada a seca, as amostras foram beneficiadas e encaminhadas para provador, tendo antes sido codificadas, para evitar efeito subjetivo, com a aplicação da classificação de cafés especiais, com notas para os diferentes atributos.

Nas amostras fermentadas (trat 1) e nas tratadas com enzima (trat 3, 4, 5 e 6) após o ponto de retirada, avaliado pelo atrito dos grãos nas mãos, lavou-se ar e mexeu-se o café com água limpa, para retirar a mucilagem solta, em seguida indo para o terreiro. No tratamento 6 não foi feita esta lavagem.

Nas avaliações foram determinados - o tempo de demucilagem, em horas, o pH inicial e final, o peso dos grãos e os aspectos da qualidade final do café (bebida). Foram, ainda, feitas observações sobre o consumo de água e tempo de secagem. Para a avaliação de peso efetuou-se pesagens em várias fases, antes e depois da secagem, e, de forma mais exata, pesou-se 1000 grãos beneficiados, de cada tratamento. A determinação da qualidade do café foi feita por um classificador experiente, que classificou o café pelo método de escala de pontuação usada para cafés especiais, da BSCA.

### **Resultados e conclusões –**

#### **A-Tempo de demucilagem (Demucilagem)**

Na tabela 1 estão colocados os tempos necessários para a demucilagem dos cafés, nos 3 experimentos e sua média.

Pelos resultados médios obtidos, verificou-se que houve efeito altamente positivo do uso da enzima na redução do tempo de demucilagem. Na fermentação tradicional foram gastos, na média 18,30 hs, enquanto na dose padrão da enzima (300 ppm) o tempo caiu para apenas 2,10 hs. Sobre o efeito de doses da enzima, verificou-se que todas as 3 usadas tiveram um bom efeito de redução, sendo que sobre uma dose normal (300 ppm), a meia dose (150

ppm) aumentou o tempo em 28 % e a dose dupla(600 ppm) reduziu o tempo em 40 %. Em um dos ensaios, onde se incluiu um tratamento extra, com a reciclagem da calda extraída do trat 3(300 ppm), verificou-se que o tempo gasto na demucilagem foi cerca de 27% maior, ou seja, parece ter sobrado uma meia dose da enzima.

**Tabela 1-** Discriminação dos tratamentos dos ensaios e resultados sobre o tempo de demucilagem dos cafés despolpados, sob diferentes doses de enzima e sistemas de demucilagem, Varginha-MG, 2014

Tratamentos	Tempo de demucilagem, em horas e minutos			
	Ensaio 1	Ensaio 2	Ensaio 3	Média
1- Fermentação tradicional	16,05	20,00	20,00	18,30
2- Demucilagem mecânica	-	-	-	-
3- Enzima, dose 300 ppm	2,42	2,00	1,50	2,10
4- Enzima dose 150 ppm	3,30	2,30	2,10	2,46
5- Enzima dose 600 ppm	2,02	1,00	0,48	1,17
6- Enzima dose 300 ppm, sem lavar	2,42	2,00	1,50	2,10
7- Recicl. calda trat. 3	-	-	2,20	2,20

## B- Variação de pH

Os dados de ph(acidez) tomados na calda de fermentação ou demucilagem do café, no início e no final do processo constam da tabela 2..

**Tabela 2-** Resultados sobre a variação de pH de cafés despolpados, sob diferentes doses de enzima e sistemas de demucilagem, Varginha-MG, 2014

Tratamentos	pH da calda							
	Ensaio 1		Ensaio 2		Ensaio 3		Média	
	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
1-Fermentação tradicional	6,6	5,5	5,3	4,0	6,0	4,3	6,0	4,6
2-Demucilagem mecânica	-	-	-	-	-	-	-	-
3-Enzima, dose 300 ppm	6,6	4,6	5,2	4,5	5,6	4,9	5,8	4,7
4-Enzima dose 150 ppm	6,5	4,6	5,1	4,6	5,5	4,8	5,7	4,7
5-Enzima dose 600 ppm	6,5	4,5	5,1	4,3	5,4	4,7	5,7	4,5
6-Enzima dose 300 ppm, sem lavar	6,4	4,8	5,1	4,4	5,5	4,7	5,7	4,6
7-Recicl. calda trat. 3	-	-	-	-	4,9	4,2	4,9	4,2

Verifica-se que, apesar de não haver efeito muito expressivo em relação à variação de pH, entre os diferentes tratamentos, seja com a fermentação tradicional ou demucilagem com enzima, observa-se uma ligeira tendência de maior caída de pH na fermentação tradicional. No caso do retorno da calda enzimática para nova demucilagem, neste caso, houve um efeito maior na redução do pH.

## C- Variação de peso e qualidade dos grãos

Os resultados sobre o peso de 1000 grãos beneficiados, a medida mais indicada para avaliar possíveis alterações de peso do café, por efeito do tipo de demucilagem, e os aspectos de qualidade, relativamente à classificação pela escala da BSCA, estão colocados nas tabela 3.

**Tabela 3-** Peso de 1000 grãos de café beneficiado, e classificação da bebida do café sob efeito de tratamentos com diferentes doses de enzima e sistemas de degomagem, Varginha-MG, 2014

Tratamentos	Peso de 1000 grãos, em gramas				Qualidade de bebida- Pontuação BSCA			
	Ensaio 1	Ensaio 2	Ensaio 3	Média	Ensaio 1	Ensaio 2	Ensaio 3	Média
1-Fermentação natural	166,20	186,24	126,39	159,61	80	80	80	80
2-Degomagem mecânica	173,00	185,82	126,03	161,61	81	82	82	81,7
3-Enzima, dose 300 ppm	171,86	186,93	127,08	161,95	82	85	81	82,6
4-Enzima dose 150 ppm	169,10	186,02	128,69	161,26	83	82	80	81,7
5-Enzima dose 600 ppm	183,13	189,34	135,59	169,65	78	82	80	80
6-Enzima dose 300 ppm, sem lavar	179,51	188,12	137,47	168,33	80	82	81	81
7-Recicl. calda trat. 3	-	-	132,98				83	83
8-Sem degomagem	-	-	135,16				81	81

Quanto ao peso dos grãos, por efeito dos sistemas de demucilagem, verificou-se que, apesar de não ter havido uma definição precisa através deste trabalho, foi verificada uma tendência de ganho de peso, bem nítida em 2 ensaios. Na média dos 3 ensaios e das doses de enzima, o ganho de peso dos grãos, em relação ao tratamento de demucilagem por fermentação, foi da ordem de 3,5%. Pesquisa feita por Menchu, na Guatemala indica que a fermentação tradicional, prolongada, libera substâncias do grão de café, o qual perde peso, na ordem de 2-5%. Portanto o presente trabalho indica perda semelhante.

Quanto aos testes de bebida, pela escala de pontuação da BSCA, verificou-se que todos os tratamentos resultaram em cafés especiais, com média superior a 80 pontos, sem diferença entre tratamentos, indicando que o uso de enzimas não deprecia a qualidade de café, ao contrário, evitando possíveis fermentações indesejáveis, por descuido, oferece segurança ao processo de demucilagem.

Quanto ao tipo de torra, conforme esperado, a demucilagem por fermentação ou por enzimas, dos tratamentos 1, 3, 5 e 7 resultaram em torração característica, ficando a película prateada, no ventre dos grãos de cor

clara, indicando que houve retirada perfeita dos açúcares, que, assim, não se caramelizaram durante a torração. Já nos tratamentos 2, 6 e 8 a torração não foi característica, de acordo com o previsto, já que restaram a mucilagem e açúcar nos grãos.

As observações paralelas efetuadas dizem respeito à menor quantidade de água necessária, na demucilagem com o uso das enzimas, especialmente em relação à demucilagem mecânica, pois o desmucilador exige um fluxo volumoso de água. No caso do tratamento 6, onde não se precisou sequer lavar o café desmucilado, a economia de água é ainda maior.

Pelos resultados obtidos e pelas observações efetuadas durante a execução dos testes, foi **possível concluir que** – a) O tratamento do café despulpado com enzima acelera a demucilagem do pergaminho, sendo que todas as doses foram eficientes na redução do tempo necessário, que variou de 1 h e 10 min a 2 hs e 30 minutos, contra a média de 18 hs e 20 min na fermentação tradicional. b) O tempo de demucilagem com a enzima decresceu na medida em que se aumentou sua dose. c) Por interpolação de resultados poderia ser trabalhada uma dose de 200 ppm, se superior, pode haver uma reciclagem da calda, aproveitando para outra partida de café. d) A demucilagem com enzima tende a evitar perda de peso nos grãos de café, da ordem de 3,5%, devendo este aspecto ser, ainda, melhor quantificado. e) Ademucilagem enzimática resulta em torração característica nos cafés despulpados e não deprecia a qualidade de bebida, tendendo a dar segurança ao processo de despulpamento. f) A demucilagem enzimática pode representar menor investimento em infra-estrutura de tanques e economizar tempo, além disto representa menor consumo de água e resulta menor volume de água resíduária, sendo ambientalmente mais apropriado.