

## QUALIDADE FERMENTATIVA DE MIX DE CLONES DE CACAU CULTIVADOS NO SEMI-ÁRIDO

Gabriela Ellen Rocha Gadelha<sup>1</sup>  
Bianca Mara Reges<sup>2</sup>  
Anielly Martins Maia<sup>3</sup>  
Marlene Nunes Damaceno<sup>4</sup>  
Mayara Salgado Silva<sup>5</sup>

### INTRODUÇÃO

O cacau (*Theobroma cacao* L.) é originário da América do Sul e Central e seu principal direcionamento industrial é a produção de chocolate. Esta cultura teve papel importante na economia da Bahia, passando por fases de decadência devido à vassoura-de-bruxa, que reduziu a produção e qualidade das amêndoas, porém apesar da crise, o cacau continua sendo uma importante fonte econômica para regiões no eixo Ilheus-Itabuna, empregando cerca de 90 mil pessoas (SALES; CÂNDIDA, 2016).

A amêndoa é o principal produto da cacauicultura, que quando recém-colhida apresenta cor púrpura, sabor amargo e odor adstringente, porém sem grande valor comercial até o beneficiamento que consiste na fermentação seguida de secagem. Após este processamento a semente apresentará cor marrom, sabor e aroma típicos do cacau (OETTERER, 2006).

O cacau (*Theobroma cacao* L.) é única fonte para produção de chocolate, porém após a colheita este produto não apresenta as características apreciadas, que são adquiridas apenas após a fermentação. Neste processo, a polpa que envolve a amêndoa é substrato para ação de leveduras e bactérias resultando na formação de ácidos orgânicos que dão ao produto sabor e aroma desejado (KADOW et al., 2015).

Os microrganismos responsáveis pelo processo fermentativo da amêndoa do cacau são adquiridos após o rompimento da casca sendo os fungos e as bactérias os principais agentes de transformação, assim todo o processo é dividido em duas etapas: fermentação alcoólica (anaeróbica) e fermentação acética (aeróbica) (KADOW et al., 2015).

A fermentação alcoólica ocorre nos dois primeiros dias com baixos níveis de oxigênio no meio, sendo as leveduras os agentes de transformação, estas atuam em temperaturas que atingem 32 °C. A polpa será o substrato para o processo, onde os açúcares são transformados em CO<sub>2</sub> e etanol com desprendimento de calor. Para que a fermentação seja homogênea, faz-se necessária a movimentação dos grãos no ambiente fermentativo (FERREIRA et al., 2013; KADOW et al., 2015).

---

<sup>1</sup> Graduanda do Curso de Tecnologia de Alimentos do Instituto Federal de Ciência e tecnologia do Ceará- IFCE, gabriela\_ellen\_@hotmail.com;

<sup>2</sup> Mestranda pelo Curso de Tecnologia de Alimentos do Instituto Federal de Ciência e tecnologia do Ceará- IFCE, bianca-mara1@outlook.com;

<sup>3</sup> Graduanda pelo Curso de Tecnologia de Alimentos do Instituto Federal de Ciência e tecnologia do Ceará- IFCE, aniellymm@gmail.com;

<sup>4</sup> Docente pelo Curso de Tecnologia de Alimentos do Instituto Federal de Ciência e tecnologia do Ceará- IFCE, marlene@ifce.edu.br;

<sup>5</sup> Orientadora do trabalho e Docente do Curso de Tecnologia de Alimentos do Instituto Federal de Ciência e tecnologia do Ceará- IFCE, silvams@ifce.edu.br;

O ácido acético é um composto volátil que se perde durante o revolvimento das amêndoas e secagem, entretanto é o composto de maior importância já que é capaz de penetrar nas amêndoas promovendo as transformações (FERREIRA et al., 2013; KADOW et al., 2015).

Após a fermentação, a microbiota fermentadora e contaminante deve ser reduzida conjuntamente com a água e os ácidos orgânicos presentes. Tradicionalmente o método de secagem natural ou artificial é utilizado, entretanto MINDY et al. (2016), afirma em sua patente que o processo de torrefação pode ser adiado mediante tratamento das sementes fermentadas com ozonização visando a redução da microbiota fermentadora e contaminante (MINDY et al., 2016).

A etapa de secagem pode ser natural, por meio da ação dos raios solares, ou artificial, com o uso de lenha ou secadores com fluxo de ar quente (FERREIRA et al., 2013; KADOW et al., 2015). Uma patente foi depositada registrando um método capaz de aumentar o potencial aromático do produto final mediante a torrefação, esta técnica inclui faixas específicas de aquecimento em uma temperatura inicial de 85 a 95°C por 20 min, seguindo para 130 a 14°C por 5 a 20 min e finalmente 115°C por 35 min (BRANDSTETTER et al., 2011).

A espera pelo processo fermentativo tem como consequência o desenvolvimento de fungos filamentosos que podem promover a perda das amêndoas. Ao iniciar a fermentação, ainda no campo, o produtor agrega valor ao seu produto, além de garantir qualidade por um tempo maior até a venda (CUZZUOL et al., 2014).

A cultura do cacau está em fase experimental no semiárido cearense, entretanto a Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (CEPLAC) afirma que a cacauicultura é viável e rentável. Porém o processo fermentativo ainda precisa ser elucidado, tendo em vista o interesse que os produtores têm apresentado.

O processo fermentativo do cacau, ainda que de maneira rústica e simplificada aumenta o valor agregado do produto, reduzindo as perdas decorrentes de transporte e contaminação por fungos, já que o produto fermentado é mais estável. Deste modo, este trabalho tem por objetivo determinar as melhores condições para fermentação dos clones de cacau, CEPEC2005, PS13.19 e CCN51, a partir de provas de corte.

## **METODOLOGIA**

As formulações desenvolvidas para a fermentação das sementes foram definidas a partir de uma pesquisa prévia sobre os clones de maior produção no pomar e suas características físicas, químicas e físico-químicas. A formulação F1 continha 50% do clone CCN 51 e 50% do clone CEPEC 2005; a formulação F2 continha 50% do clone CCN 51 e 50% do clone PS1319; a formulação F3 continha 50% do clone CEPEC 2005 e 50% do clone PS1319.

As caixas empregadas na fermentação foram fabricadas com madeira de cumaru (*Dipteryx odorata* (Aublet.) Willd.), possuindo as dimensões recomendadas por MARTINS et al. (2012), sendo essas: 54,0 cm de comprimento, 45,0 cm de largura e 21 cm de altura, com furos na parte inferior para liberação da polpa.

Os frutos foram colhidos em pomar, para início da fermentação, foram lavados e sanitizados com hipoclorito de sódio a 100 ppm por 15 minutos, e quebrados para a retirada da semente com polpa (sem a placenta). Em seguida as sementes foram pesadas para o preparo das formulações F1, F2 e F3 e acomodadas nas caixas de fermentação, sendo recobertas com folhas de bananeira previamente sanitizadas.

A primeira fase da fermentação (anaeróbia) teve duração de 48 horas, liberando odor de álcool, e elevando a temperatura dentro da caixa. Passado esse tempo, deu-se início ao revolvimento da massa para oxigenação e homogeneização das sementes, cuja temperatura atingia 30-31°C. A partir de então, esse processo foi realizado a cada 24 horas até a finalização da fermentação seguindo a metodologia da CEPLAC.

Terminado o período correspondente a fermentação, as amêndoas foram secas ao sol no período da manhã (>12:00 h) com dois ou três revolvimentos, sobre tabuleiros e telas, com altura máxima de 1 cm de sobreposição, durante quatro dias até atingir umidade de  $\pm 8,0\%$ , conforme a legislação brasileira estabelece (BRASIL, 2008).

A prova de corte é o método de avaliação da qualidade da fermentação que foi realizado. Foram coletadas 300 amêndoas aleatoriamente, divididas em três lotes de 100 amêndoas cada, conforme BRASIL (2008), na qual as amêndoas passaram primeiramente por uma catação para retirar as amêndoas grudadas e de menor qualidade, para posteriormente definir as de maior qualidade, classificado as formulações que obtiveram maior quantidade de amêndoas boas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As amêndoas de baixa qualidade foram classificadas como aquelas de formato achatado, sem cotilédone e grudadas umas nas outras. O percentual de amêndoas de boa qualidade correspondeu àquelas amêndoas que apresentavam o formato mais arredondado e perfeito.

A formulação F1 apresentou o maior percentual de amêndoas de boa qualidade ( $84,21\% \pm 9,20$ ), seguido de F2 ( $77,67\% \pm 8,72$ ), sendo F3 a formulação que apresentou o menor percentual ( $68,27\% \pm 1,01$ ), logo, apresenta a maior quantidade de amêndoas de baixa qualidade. Em relação as porcentagens totais de amêndoas de baixa qualidade, a formulação F1 obteve  $13,13\% \pm 12,50$ , a formulação F2 obteve  $22,62\% \pm 2,98$ , e a formulação F3 obteve  $31,57\% \pm 31,57$ .

A presença de amêndoas chochas (com formato achatado) pode ser associada à subfermentação, e as amêndoas grudadas ao pouco revolvimento na etapa de secagem, características essas que são incorporadas em “amêndoas de baixa qualidade”.

Observou-se que as amêndoas albinas foram encontradas em maior quantidade nas formulações F1 e F3 do que na F2, dessa forma, pode-se inferir que o clone CEPEC 2005 seja pela ocorrência dessas amêndoas, uma vez que está presente nas duas formulações. Essa coloração branca no cotilédone é resultante de um fator genético (FERREIRA et al., 2013).

O índice de fermentação obtido a partir do somatório das amêndoas fermentadas e parcialmente fermentadas nas formulações F1, F2 e F3 foi de 82,17%, 91,83% e 91,33%, respectivamente, apresentando dessa forma, ótima qualidade na fermentação. Contudo, o percentual de amêndoas germinadas foi bastante elevado em F2 e F3, tendo F2 um percentual de  $11,00\% \pm 13,60$  e F3 um percentual de  $8,50\% \pm 9,40$ , sendo classificados nesse parâmetro como fora do tipo (acima de 7% de amêndoas germinadas), conforme a Instrução Normativa nº 38 de 23 de junho de 2008 (BRASIL, 2008).

A coloração violeta indica que a amêndoa foi subfermentada ou mal fermentada. Neste sentido, a F3 apresentou o menor percentual ( $1,67\% \pm 2,87$ ) de amêndoas com essa coloração e, além disso, apresentou o maior percentual ( $81,00\% \pm 3,46$ ) de amêndoas com boa compartimentação. A compartimentação determina se a fermentação foi eficiente ou não, tendo em vista a quantidade de galerias formadas no cotilédone.

É de suma importância ressaltar a dificuldade de identificar o estágio adequado de colheita de novos clones na plantação, tendo em vista que frutos maduros demais começam a germinar ainda na planta-mãe, podendo acarretar problemas na fermentação.

A verificação da qualidade final da amêndoa é realizada, por exemplo, durante a prova de corte, sendo um passo importante para entender e aprimorar o protocolo da fermentação do cacau, pois a partir disso é possível identificar o que contribui ou não para a melhoria da qualidade do cacau. Dessa forma, com base na observação da coloração e germinação após o processo fermentativo (que inclui a fermentação e secagem), nos resultados da pesquisa a partir da prova de corte, e dentro das condições avaliadas durante todo o processo, sugerem-se os seguintes cuidados: evitar colher frutos maduros demais; limpar a caixa de fermentação apenas com água corrente e escova; não ultrapassar o volume da caixa de fermentação; fazer o revolvimento das amêndoas durante a secagem pelo menos 2 vezes ao dia; anotar em planilha todos os dados (temperatura, pH, acidez titulável, sólidos solúveis, umidade, umidade relativa do ambiente, entre outros) coletados durante o processo de fermentação e secagem.

## CONCLUSÃO

Diante do que foi exposto, o mix ideal que apresentou o menor percentual de amêndoas subfermentadas e a melhor compartimentação, foi a Formulação 3 que apresentava 50% do clone CEPEC 2005 e 50% do clone PS 1319.

**Palavras-chave:** Fermentação, amêndoa, corte.

## REFERÊNCIAS

- BRANDSTETTER, B. et al. **Processos para a fabricação de nozes de cacau torrados, e do líquido de cacau, e do po de cacau** Organização Europeia de Patentes, 2011
- FERREIRA, A. C. R. et al. **Guia de beneficiamento do cacau de qualidade**. Ilhéus - Bahia: Instituto CABRUCÁ, 2013.
- BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 38, de 23 de junho de 2008. Regulamento Técnico da Amêndoa de Cacau. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 24 de jun. 2008. Seção 1. 7 p.
- CUZZUOL, G. T. et al. Desenvolvimento de um novo produto de cacau, elaborado artesanalmente. **XX Congresso brasileiro de engenharia química**, p. 1–8, 2014.
- FERREIRA, A. C. R. F.; AHNERT, D.; MELO NETO, B. A.; MELLO, D. L. N. **Guia de beneficiamento de cacau de qualidade**. Ilhéus, BA: Instituto Cabruca, 2013.
- KADOW, D. et al. Fermentation-like incubation of cocoa seeds (*Theobroma cacao L.*) - Reconstruction and guidance of the fermentation process. **LWT - Food Science and Technology**, v. 62, n. 1, p. 357–361, 2015.
- MARTINS, J. M.; SANTOS, J. H. F.; SILVA, W. S.; SILVA, V. B.; ARRUDA, J. A. P.; NASCIMENTO, J. A. R.; DORTAS, L. C.; FREITAS, A. J. A.; RAMOS, A. A. **Melhoria da qualidade de cacau**. Ilhéus: CEPLAC/CENEX, 2012. 45 p.
- MINDY, D. et al. **Methods of reducing contaminants in cocoa beans**. United States, 2016.
- SALES, J. H.; CÂNDIDA, T. Efeito da temperatura sobre a amêndoa de cacau: secador vertical. **Revista GEINTEC**, v. 6, n. 3, p. 3437–3446, 2016.



OETTERER, M. Tecnologias de obtenção do cacau, produtos do cacau e do chocolate. In: BISMARA, M. A.; SPOTO, M. H. F. (Eds.). **Fundamentos de Ciências e Tecnologia de Alimentos**. Barueri ed. SP: Manole. p. 1–50, 2006.