

**AVALIAÇÃO DO MÉTODO DE DESPELICULAMENTO DA AMÊNDOA DA CASTANHA DE CAJU COM APLICAÇÃO DE BAIXA TEMPERATURA E ULTRASOM**

EDIVANIA DANIEL DE LIMA<sup>1</sup>, TÂNIA SULAMYTHA BEZERRA<sup>2</sup>, JOSÉ OSVALDO BESERRA CARIOCA<sup>3</sup>, MARCOS RODRIGUES AMORIM AFONSO<sup>4</sup>

**RESUMO**

O presente trabalho teve como objetivo desenvolver uma rota tecnológica alternativa para o despeliculamento da amêndoa da castanha de caju utilizando baixas temperaturas e ultra-som, na tentativa de obter uma amêndoa isenta de película e manchas. As castanhas foram classificadas por tamanhos em Pequena, Média e Grande. O processo utilizado para a obtenção da amêndoa despeliculada foi pesagem, congelamento, decorticagem da casca, tratamento com ultra-som e secagem em estufa. Os tratamentos com 24h de congelamento com 10, 15 e 20 minutos de ultra-som apresentaram resultados significativos para as amêndoas da classe P, com destaque para o tempo de 10 minutos de ultra-som. Com 48h de congelamento, as classes Pequena e Média apresentaram resultados positivos no tempo de 10 minutos de ultra-som, já no tempo de 15 minutos de ultra-som foi favorável à classe Grande. No tempo de 72h de congelamento, as classes Pequena e Média alcançaram despeliculamento satisfatório em 20 minutos de ultra-som. Apesar da análise estatística não ter sido significativa para os tratamentos de congelamento em conjunto com o ultra-som, todos os tratamentos apresentaram despeliculagem satisfatória, ou seja, os tratamentos não se mostraram como limitantes a qualidade do processo de despeliculagem.

**Palavras-chaves:** Película, Manchas, Rota Tecnológica.

**INTRODUÇÃO**

O Brasil ocupa o terceiro lugar na produção mundial de castanha *in natura* e a sua exploração concentra-se no Nordeste, principalmente nos Estados do Ceará, Piauí e Rio Grande do Norte, com mais de 95% da produção total (EMBRAPA, 2003; SINDCAJU, 2010).

Dentre os subprodutos gerados pelo beneficiamento da castanha de caju destacam-se a amêndoa da castanha de caju e o líquido da casca da castanha de caju (LCC). O produto de maior expressão econômica do cajueiro é a amêndoa, parte comestível da castanha, que representa em média 30% do seu peso (PAIVA et al., 2000).

De acordo com Arango (1994), a qualidade da amêndoa de castanha de caju pode ser definida como um conjunto de características sensoriais tais como, gosto, cor, cheiro e homogeneidade morfológica. Nesse caso, atributos como tamanho, integridade física do produto, cor e sabor são relevantes na determinação das preferências do consumidor final.

As indústrias tradicionais de beneficiamento, no entanto, vêm sofrendo perda de qualidade em função dos equipamentos e dos processos utilizados, que se reflete no índice de amêndoas inteiras, na incidência de manchas e aderência da película à amêndoa. O principal agravante dos processos convencionais de beneficiamento da castanha são a aderência da película e a absorção do LCC na amêndoa, devido ao uso do banho em LCC quente para o cozimento das amêndoas antes do corte. No processo de corte, as amêndoas que saem da máquina praticamente despeliculadas, absorvem o LCC tornando-se escuras e com gosto amargo, perdendo o seu valor para o comércio internacional (GUALBERTO FILHO & FIGUEIREDO, 1997; PAIVA & SILVA NETO, 2004).

---

<sup>1</sup> Mestre em Tecnologia de Alimentos, DTA/CCA/ UFC, divania80@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Doutoranda em Ciência dos Alimentos, DCA/UFLA, tanyasulamytha@posgrad.ufla.br

<sup>3</sup> Professor Associado, DTA/CCA/UFC, carioca@ufc.br

<sup>4</sup> Professor Associado, DTA/CCA/UFC, m.r.a.afonso@gmail.com

Tendo em vista que a ocorrência da aderência da película, índice de quebras e a incidência de manchas nas amêndoas ocorrem nas etapas de cozimento, corte e despeliculagem, um tipo de processo promissor para a remoção da película da amêndoa da castanha de caju é o despeliculamento com uso de baixas temperaturas e ultra-som. É um método relativamente novo que consiste em criar um sistema que submeta a abertura da castanha a baixas temperaturas antes do corte e a posterior retirada da película na amêndoa com o auxílio de ultra-som.

Neste sentido, o processo utilizando baixas temperaturas e aplicação de ultra-som poderá proporcionar a otimização do beneficiamento de amêndoa da castanha de caju e promover a obtenção de um produto com características sensoriais e físico-químicas que atendam ao padrão de qualidade exigido pelo mercado.

O presente estudo tem como objetivo avaliar a eficiência do método de despeliculamento da amêndoa da castanha de caju, com aplicação de baixas temperaturas e do uso do ultra-som para a remoção da película aderida à amêndoa. A conjugação desses fatores tem o intuito de avaliar o desempenho deste processo e dos seus atributos qualitativos e quantitativos em comparação com o sistema tradicional de beneficiamento utilizado pelas indústrias, que utilizam o calor.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

### **Metodologia**

No experimento utilizaram-se amêndoas de castanha de caju processadas, as quais apresentavam película aderida, fornecidas pela Empresa Irmãos Fontenelle S/A e castanhas de caju *in natura* fornecidas pela Embrapa Agroindústria Tropical. Todas as castanhas eram do tipo comum (não submetidas à enxertia), de modo a garantir a homogeneidade da matéria prima, com tamanhos variados e em estado de maturação completa.

As castanhas foram classificadas por tamanho nas classes: Pequena, Média e Grande, além do grupo controle (os três tempos de congelamento sem o uso do ultra-som). Logo após a classificação, estas foram pesadas em uma balança semi-analítica marca Quimis e submetidas à medição de umidade inicial em um medidor de umidade automático da marca Motocom modelo 919S. Após essa etapa, as castanhas foram distribuídas em bandejas de plástico e colocadas em condição de congelamento em um freezer horizontal na temperatura de  $-18^{\circ}\text{C}$  durante 24, 48 e 72 h respectivamente.

Terminada a etapa de congelamento, as castanhas foram submetidas ao corte numa maquina de decorticagem provida de três lâminas, onde estas realizavam o encravamento da castanha, uma aplicada no dorso da castanha e duas no lado oposto. Logo em seguida, as lâminas eram separadas com o movimento da alavanca, liberando as amêndoas. Com o corte obteve-se a separação da casca e a amêndoa parcial e totalmente com película.

Foram selecionadas apenas as amêndoas inteiras com película, onde foram submetidas ao tratamento de radiação ultra-sônica em uma cuba de ultra-som durante 10, 15 e 20 minutos respectivamente. Para finalizar, as amêndoas foram aquecidas em uma estufa a  $70^{\circ}\text{C}$  durante 6h, onde foram despeliculadas manualmente com simples torção.

### **Análise estatística**

O delineamento experimental utilizado foi o fatorial completo, cujas variáveis escolhidas para o estudo foram o tempo de congelamento, tempo de ultra-som e a classe das castanhas. Para o tempo de congelamento foram estabelecidos os tempos de 24, 48 e 72 horas; para o tempo de ultra-som adotou-se os tempos de 10, 15 e 20 minutos e a para classe das castanhas usou-se a classificação dos tamanhos em Pequena, Média e Grande, totalizando vinte e sete tratamentos com três repetições para cada tratamento (BARROS NETO et al., 1995).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 1 apresenta os dados da superfície de resposta para os resultados analisados das amêndoas da castanha de caju da classe Pequena. Pode se verificar que o despeliculamento alcançou valores máximos quando o tratamento com o ultra-som foi conduzido nos tempos de 10 minutos e 20 minutos. Quanto ao congelamento, os três tempos estabelecidos foram favoráveis ao despeliculamento de forma efetiva.

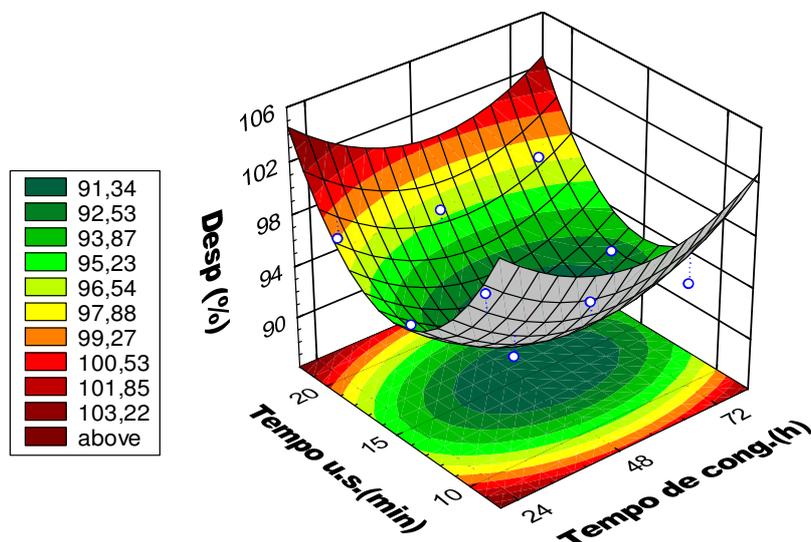


Figura 1- Superfície de resposta para os processos de despeliculamento nas amêndoas da castanha de caju da classe Pequena.

Conforme observado na Figura 2 verificou-se que as amêndoas da castanha de caju da classe Média apresentaram um efeito positivo apenas no tempo de ultra-som de 20 minutos, contrastando com os tempos de 10 e 15 minutos que não apresentaram resultados significativos. O tempo de congelamento foi significativo nos três tempos estabelecidos.

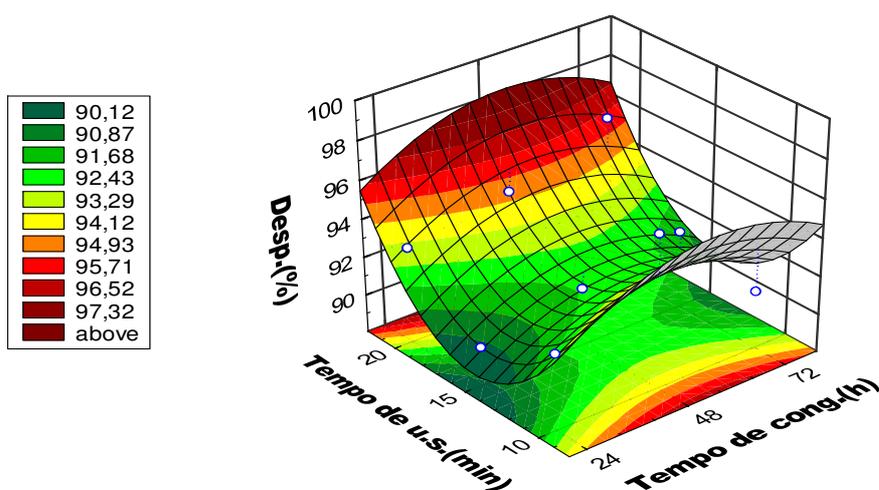


Figura 2- Superfície de resposta para os processos de despeliculamento nas amêndoas da castanha de caju da classe Média.

A figura 3 mostra a análise de superfície de resposta para as amêndoas da castanha de caju da classe Grande. Observou-se que o tempo de congelamento não teve influência significativa nos três tempos estabelecidos, porém no tratamento com o ultra-som apresentou resultados favoráveis aos três tempos aplicados.

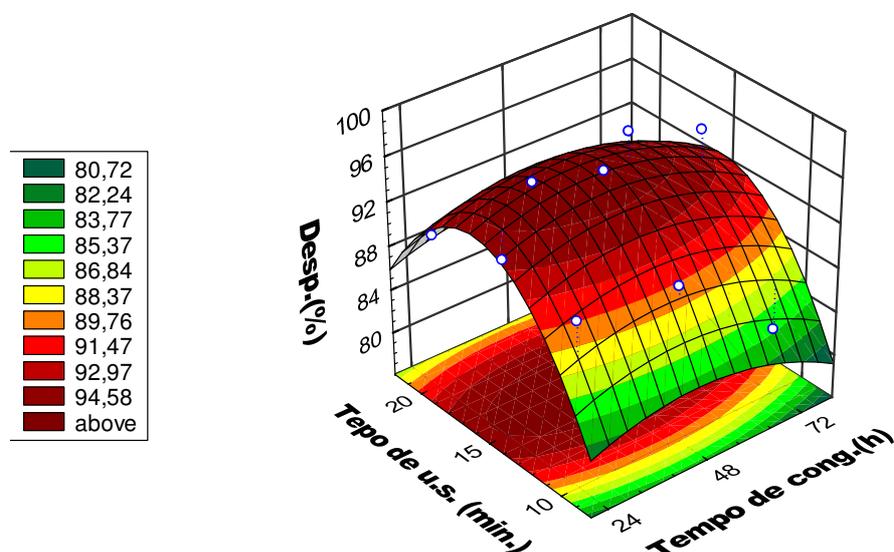


Figura 3- Superfície de resposta para os processos de despeliculamento nas amêndoas da castanha de caju da classe Grande.

Todos os tempos de congelamento apresentaram valores elevados de amêndoas da castanha de caju despeliculadas quando comparado com os dados obtidos nos experimentos de controle, variando de 84 a 95% de despeliculamento (Tabela 1).

Tabela 1 – Análise do controle sem o uso do ultra-som.

Tempo de congelamento	Índice de despeliculamento sem o uso de ultra-som			
	0	10 min.	15 min.	20 min.
24h	84	94	92	93
48h	84	97	91	94
72h	88	89	94	95

Observa-se que os dados (Tabela 2) obtidos com o congelamento mais o ultra-som foram bastante significativos no rendimento da despeliculagem em comparação ao controle, demonstrando que o ultra-som auxilia positivamente com mais de 90% de despeliculagem após o congelamento. Entretanto, a análise de variância mostrou que não houve diferença significativa entre os diferentes tempos de ultra-som e congelamento aos quais foram submetidas às amêndoas da castanha de caju.

Tabela 2 – Análise de variância para o ultra-som e os blocos.

Fonte de variação	Grau de liberdade	Soma dos quadrados	Quadrado médio	F
Congelamento	2	3.18	1.59	0.0998
Ultra-som	2	31.62	15.81	0.9913
Int. Cong x U.S	4	52.37	13.09	0.8207ns
Tratamentos	8	87.18	10.89	0.6831 ns
Classes	2	90.74	45.37	2.8439 ns
Resíduo	16	255.25	15.95	
Total	26	433.18519		

Cong: congelamento, U.S: ultra-som, ns – não significativo, F: estatística do teste F

## **CONCLUSÃO**

Diante dos resultados obtidos, conclui-se que a interação dos processos de congelamento e ultra-som apresentou despeliculagem satisfatória (entre 80 a 100%) para todos os tratamentos, o que demonstra que os tratamentos foram limitantes a qualidade do processo de despeliculagem da amêndoa da castanha de caju. Deste modo, a presença do ultra-som favorece positivamente para a remoção da película da amêndoa, quando comparado com o controle.

## **REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO**

ARANGO, O. **The world cashew economy**. Bologna: 1994.

BARROS NETO, B; SCARMINIO, I. S.; BRUNS, R. E. **Planejamento e otimização de experimentos**, Campinas: Editora da UNICAMP, 1995.

EMBRAPA – Embrapa agroindústria tropical, Serviço Brasileiro de Apoio às Micro empresas. **Iniciando um pequeno grande negócio agroindustrial: castanha de caju**. Brasília: Embrapa informação Tecnológica, 2003. 131p.: il –(Série agronegócios).

GUALBERTO FILHO, A.; FIGUEREDO, F. J. S. **Análise do processo de beneficiamento da castanha de caju dentro do Princípio da Produção Segura**. In: ENEGEP 97, 1997, GRAMADO, 1997.

PAIVA, F. F. A.; GARRUTTI, D. S.; SILVA NETO, R. M. **Aproveitamento industrial do caju**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2000.

PAIVA, F. F. A.; SILVA NETO, R. M. **Industrialização da Castanha de Caju - processo manual**. Teresina: SEBRAE/ PI, 2004.

SINDICAJU. **Exportação**. Disponível em: <<http://www.sindicaju.org.br/exportacao.html>>. Acesso em 10 ago. 2010.

**AGRADECIMENTO:** Ao CNPq.