

# Elaus 2015

II Encontro Latino Americano de Universidades Sustentáveis  
Desafios do Desenvolvimento Sustentável para Universidades  
Latino Americanas após a Década da Educação e os Objetivos do Milênio  
29-30/10/2015 - Escola de Administração/UFRGS - Porto Alegre/RS - Brasil

## USO DE PAIOL E SECADOR SOLAR PARA AGREGAÇÃO DE VALOR E SECAGEM DE CASTANHA-DA-AMAZÔNIA (*Bertholletia excelsa* Bonpl.) NA RESEX CAJARI, AMAPÁ.

<sup>1</sup>Alcifran Viana Pimenta (alcifranviana@hotmail.com), <sup>1</sup>Elienay Coelho Rodrigues, <sup>2</sup>Osias Silva, <sup>3</sup>Osmar Romero Aguiar e <sup>4</sup>Marcelino Carneiro Guedes.

<sup>1</sup>Autores da monografia (TCC em Ciências) do Curso de Licenciatura Plena em Ciências Agrárias, Universidade do Estado Amapá, da qual esse trabalho faz parte.

<sup>2</sup>Técnico do Instituto Estadual de Florestas do Amapá, <sup>3</sup>Pesquisador aposentado da Embrapa Amazônia Oriental e <sup>4</sup>Pesquisador da Embrapa Amapá.

### RESUMO

Os principais produtos e subprodutos derivados da castanha vêm sendo utilizados há diversas gerações, como fonte de alimentação e renda em comunidades extrativistas. Sua amêndoa, importante alimento funcional, apresenta teores elevados de proteínas e selênio. A castanha é utilizada nas comunidades locais, principalmente, pela incorporação do seu leite em alimentos de origem animal. A preocupação com a manutenção da qualidade e durabilidade desse alimento, fez com que demandas dos agroextrativistas da Resex Cajari por estruturas adequadas de secagem e armazenamento fossem contempladas no projeto C Cajari. Esse projeto foi patrocinado pelo programa Petrobrás Ambiental, tendo a ASTEXCA como proponente. O objetivo foi avaliar a eficiência de paióis e do secador solar na secagem da castanha-da-amazônia e discutir uma possível agregação de valor ao produto após a secagem. As inovações foram instaladas e testadas em quatro comunidades: Sororoca, Água Branca, Marinho e Martins. Após 8 dias no paiol, a umidade (base gravimétrica) da amêndoa da castanha foi de 21% e após 3 dias no secador foi de 13%. No secador, a redução no peso da castanha foi de 25%. No paiol, a redução no peso após 3 dias foi 20% e após 8 dias 29%. A maior parte dessa perda inicial de peso no paiol é devido a saída dos resíduos e não da água, pois a redução da umidade da castanha foi de apenas 5% até o quarto dia. A secagem da castanha facilita o manuseio e transporte do produto, não prejudica a qualidade nutricional da castanha e melhora as condições de preparo de derivados como bombons e paçoca. A castanha que passa por boas práticas de coleta e processamento, como a secagem, deve ter agregado em seu valor a redução do custo com o transporte, a redução de perdas com o corte e a melhor qualidade garantida pelo processo.

**Palavras-chave:** castanha-do-brasil, castanha-do-pará, boas práticas de coleta e processamento, PFMN, alimento funcional

# Elaus 2015

II Encontro Latino Americano de Universidades Sustentáveis  
Desafios do Desenvolvimento Sustentável para Universidades  
Latino Americanas após a Década da Educação e os Objetivos do Milênio  
29-30/10/2015 - Escola de Administração/UFRGS - Porto Alegre/RS - Brasil

## ABSTRACT

The main products and by-products derived from amazon nuts have been used for generations as a source of food and revenue in extractive communities. His chestnut is a important functional food with high protein and selenium levels. The chestnut is used in local communities, mainly by incorporating your milk in animal foods. The need of quality and durability maintaining, made demands of the Resex Cajari agroextractivist by appropriate structures for drying and storage were included in the C Cajari project. This project was sponsored by Petrobras Environmental program and the ASTEXCA as proposer. The aim was to evaluate the efficiency of barns and solar dryer for nut amazon drying and discuss a possible adding value to the product after drying. The innovations were installed and tested in four communities: Sororoca, Agua Branca, Marinho and Martins. After 8 days in the barns, the moisture (gravimetric basis) of amazon nut was 21% and after 3 days in the dryer was 13%. In the dryer, reducing the weight of the nuts was 25%. In the barn, the reduction in weight after 3 days was 20% and 29% after 8 days. Most of this initial weight loss in the barn is due waste removal and not of water, since the decrease in moisture chestnut was only 5% by the fourth day. Amazon nut drying facilitates handling and transportation of the product, does not affect the nutritional quality and improves preparation conditions of by-products as sweet-stuff and “paçoca”. The amazon nut with good collection and processing practices, such as drying, must have added in your value the reducing of transport cost, reduction of losses and the best quality guaranteed by the process.

**Keywords:** brazil nut, para nut, good collection and processing practices, NTFP, functional food

# Elaus 2015

II Encontro Latino Americano de Universidades Sustentáveis  
Desafios do Desenvolvimento Sustentável para Universidades  
Latino Americanas após a Década da Educação e os Objetivos do Milênio  
29-30/10/2015 - Escola de Administração/UFRGS - Porto Alegre/RS - Brasil

## INTRODUÇÃO

A castanha-da-amazônia teve, entre outros produtos extrativos, grande importância na formação econômica, social e política da Amazônia, estando entre os produtos da região mais comercializados no mercado de exportação e nacional. O extrativismo e o beneficiamento das amêndoas sustentam muitas comunidades da Amazônia e movimentam suas economias regionais, ao mesmo tempo em que promovem a conservação da floresta (Sá et al., 2008; Homma, 2012). A coleta e o processamento da castanha-da-amazônia sustentam mais da metade da população rural em muitas partes da Amazônia, e tem colocado a castanheira em foco, como componente chave para a conservação amazônica (PERES et al., 2003).

O extrativismo da castanha-da-amazônia, apesar de sua importância, pouco avançou em termos de agregação de tecnologias ao processo. A cadeia produtiva da espécie ainda é afetada por vários problemas, dentre eles a falta de garantia de qualidade da castanha. O inimigo mais comum da qualidade da castanha são os fungos que produzem a aflatoxina, substância muito tóxica com elevado poder de contaminação. A presença dessa substância faz com que a castanha fique imprópria para alimentação e comercialização (COSTA, 2012). Ainda segundo o autor anterior, os fungos que contaminam as castanhas precisam de condições ideais de umidade e calor para sua multiplicação. Para combatê-los, é importante adotar boas práticas de manejo que impeçam essas condições na coleta e durante o armazenamento das castanhas.

Os processos atualmente realizados pelos extrativistas não são suficientes para que haja redução da contaminação da castanha-da-amazônia por fungos potencialmente produtores de aflatoxinas, que são substâncias perigosas à saúde humana e animal. Em amostras de castanha coletadas no Alto Cajari, já foram detectados teores de diferentes tipos de aflatoxinas, acima dos valores permitidos (Dias, 2014).

A justificativa desse trabalho de TCC foi centrada na possibilidade de contribuição para resolver, por meio da secagem, esse problema de baixa qualidade da castanha, causado principalmente pela contaminação por fungos. Espera-se com isso, que se possa ter um produto de melhor qualidade, com consequente agregação de valor para as populações extrativistas que dependem dessa importante cadeia produtiva.

O governo brasileiro tem fomentado a cadeia produtiva da castanha, dentre outros produtos, por meio da construção da política da Sociobiodiversidade, instituída pela Lei nº 11.775, de 2008. Essa lei permitiu, dentre outros benefícios, a subvenção direta ao extrativista com recebimento de um bônus, caso efetue a venda de seu produto por preço inferior ao mínimo fixado pelo Governo Federal. Também já existem normativas específicas para as “boas práticas de manejo”, como aquelas regulamentadas na Instrução Normativa nº 11, de 22 de março de 2010, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, que estabelece, por ex., em seu artigo 71, a necessidade de “catar e amontoar os ouriços em local limpo e no menor tempo possível, após a queda dos mesmos” (FAUSTINO et al., 2014). No entanto, poucas são as iniciativas que tratam das

# Elaus 2015

II Encontro Latino Americano de Universidades Sustentáveis  
Desafios do Desenvolvimento Sustentável para Universidades  
Latino Americanas após a Década da Educação e os Objetivos do Milênio  
29-30/10/2015 - Escola de Administração/UFRGS - Porto Alegre/RS - Brasil

etapas do beneficiamento do produto, como o processo de secagem, visando a agregação de valor no local da produção.

Segundo Diniz (2008), na Reserva Extrativista do Rio Cajari - RESEX-CA, a agregação de valor ainda é pouco difundida. A falta de tecnologias para se trabalhar a cadeia produtiva da castanha-da-amazônia na RESEX-CA se tornou um grande entrave para o extrativista. Por não ter acesso a tais tecnologias e a alternativas de mercado, os moradores ficam a mercê de atravessadores, que por sua vez monopolizam o preço do produto.

Dessas necessidades surgiram as demandas dos castanheiros por secadores e paióis adequados, que foram trabalhadas no projeto Carbono Cajari. Esse projeto foi patrocinado pelo programa Petrobrás Ambiental, sendo que a proponente foi a própria Associação dos Trabalhadores Agroextrativistas do Alto Cajari (ASTEXCA).

A pré-secagem no paiol e secagem solar são baseadas no aproveitamento das condições climáticas naturais de insolação, vento e umidade relativa do ar para fins de secagem de um produto. A partir do uso e controle adequado dessas variáveis é possível criar ambientes que proporcionam a secagem de produtos agrofloretais sem gasto de energia convencional, em menor tempo do que ao ar livre, mantendo o produto protegido de organismos que possam comprometer a qualidade física, química ou biológica. Secadores solares podem ser classificados levando em consideração sua temperatura de operação e a maneira como o calor do sol é utilizado. (SILVA et al, 2010).

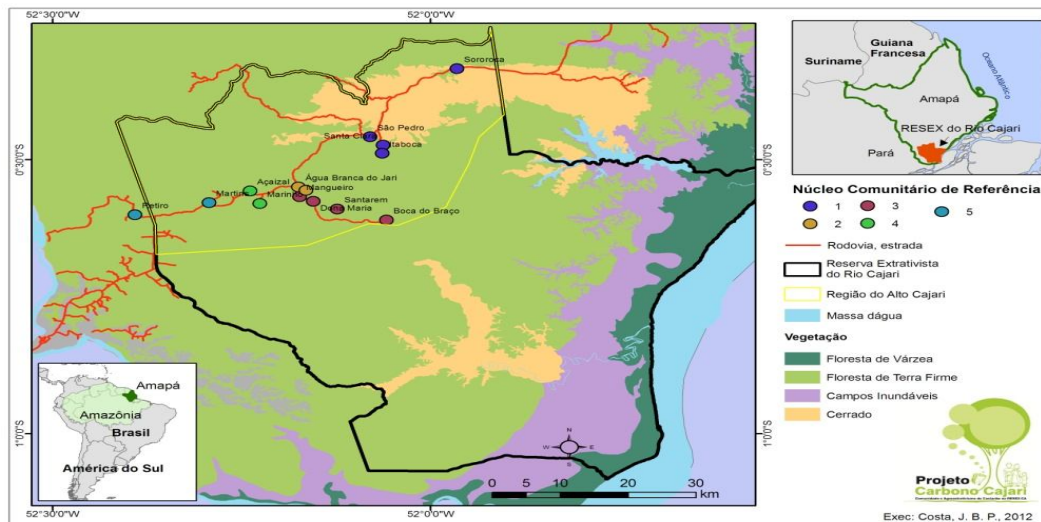
## **CARACTERIZAÇÃO DA RESERVA EXTRATIVISTA DO RIO CAJARI E DA ÁREA DE ESTUDO**

A RESEX-CA, conhecida e dividida localmente em Alto, Médio e Baixo Cajari, é uma Unidade de Conservação de uso sustentável, criada com o objetivo de assegurar os direitos das comunidades extrativistas e conservar os recursos naturais renováveis existentes na região. Foi criada pelo Decreto federal nº. 99.145, de 12 de março de 1990 e modificada pelo Decreto federal s/nº, de 30 de setembro de 1997. Sua área ocupa aproximadamente 501.771 hectares, localizados no extremo sul do Estado do Amapá. A Unidade engloba territórios dos municípios de Laranjal do Jari, Mazagão e Vitória do Jari. Sua gestão é de responsabilidade do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) e de um conselho gestor, que tem caráter deliberativo. A parte do Alto da RESEX-CA, onde foi desenvolvida a pesquisa, é composta por 14 comunidades. A área onde foram instalados e testados os paióis de pré-secagem e de armazenamento e secador solar compreende quatro das quatorze comunidades que são: Sororoca, Água Branca do Cajari, Marinho e Martins do Cajari, localizadas na RESEX-CA, nos municípios de Mazagão e Laranjal do Jari, região sul do Estado do Amapá. Na comunidade de Água Branca do Cajari foi instalado um secador solar e nas outras comunidades foram instalados paióis de pré-secagem e de armazenamento do produto.

# Elaus 2015

II Encontro Latino Americano de Universidades Sustentáveis  
Desafios do Desenvolvimento Sustentável para Universidades  
Latino Americanas após a Década da Educação e os Objetivos do Milênio  
29-30/10/2015 - Escola de Administração/UFRGS - Porto Alegre/RS - Brasil

Em 13 das 14 comunidades do Alto Cajari (Figura 1) são encontrados os castanheais nativos, de onde a maior parte do povo tira seu sustento.



**FIGURA 1.** Localização da Resex Cajari, no sul do Estado do Amapá, e das 14 comunidades do Alto Cajari que têm ligação com a atividade extrativista da castanha-da-amazônia. Fonte: (Projeto Carbono Cajari).

## MATERIAL E MÉTODOS UTILIZADOS

Os testes nos paióis de pré-secagem e secador solar foram realizados no ano de 2014, no período da safra da castanha, nos meses de fevereiro a maio. A eficiência da secagem e a definição do tempo ótimo que a castanha deve ser deixada nos paióis e secador foram analisados utilizando cinco “barricas” de castanha (uma barrica equivale a 120 litros), sendo que a capacidade dos mesmos é de, aproximadamente, 20 barricas de castanha.

Foi monitorada a temperatura e umidade ambiente dentro e fora do paiol e secador durante o processo, assim como a umidade da castanha, antes, durante e após a secagem. A temperatura e umidade do ambiente foram monitoradas com estação meteorológica e com 2 termo-higrômetros. O coletor de dados da estação foi colocado na área de secagem, para medição interna da temperatura. Um termo-higrômetro foi deixado do lado do coletor de dados dentro do paiol e outro foi colocado do lado de fora, em um local protegido da chuva. Nos termo-higrômetros foram realizadas leituras no início, meio e fim de cada dia de secagem, quando também foi medida a umidade da castanha, sendo que no fim do dia foram tiradas as máximas e as mínimas. Em cada medida, foi retirada uma amostra composta de 1 litro, que foi pesada, e da qual foram retiradas 10 castanhas para medição da umidade na amêndoa com medidor digital termopar com precisão de 0,1%. No final de cada dia, uma amostra foi embalada em saco plástico para levar ao laboratório da Embrapa e verificar a atividade de água e outras análises.

# Elaus 2015

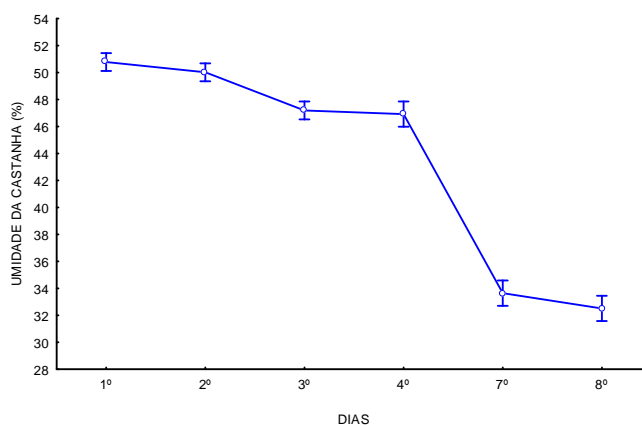
II Encontro Latino Americano de Universidades Sustentáveis  
Desafios do Desenvolvimento Sustentável para Universidades  
Latino Americanas após a Década da Educação e os Objetivos do Milênio  
29-30/10/2015 - Escola de Administração/UFRGS - Porto Alegre/RS - Brasil

Foram calculadas estatísticas descritivas (valores médios, mínimos e máximos, coeficiente de variação) para todas as variáveis quantitativas coletadas durante o trabalho. Para verificar o efeito da secagem sobre a qualidade nutricional das amêndoas, as amostras de castanha coletadas ao longo do processo, foram analisadas quanto aos teores totais de lipídeos, proteínas, carboidrato e umidade, de acordo com SOUZA & NOGUEIRA (2005).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentro do paiol foi detectada uma temperatura máxima de 38,6 °C e umidade ambiente mínima de 52%, enquanto que no ambiente externo próximo do paiol a temperatura máxima foi de 35 °C e a umidade mínima foi de 59%. No secador, a temperatura máxima foi de 50,4 °C e umidade mínima de 28%, enquanto que fora foi de 36°C a temperatura máxima e 53% a umidade mínima. As temperaturas no secador e no paiol variavam conforme as condições e a natureza do processo. No secador solar, que é um processo ativo de secagem, a temperatura máxima foi bem maior do que no paiol. Segundo Nogueira (2011), um dos principais pontos para a manutenção da qualidade do produto em termos de umidade é a temperatura de secagem, que não pode exceder a 50 °C para que as características físicas da castanha não sejam comprometidas. Verifica-se que o valor máximo da temperatura no secador foi condizente com o valor recomendado pelo autor anterior.

No paiol de pré-secagem onde a castanha passou um período de 8 dias, a umidade (base volumétrica) inicial das amêndoas das castanhas era de 51,7% e a final depois do processo foi de 32,5%, totalizando um valor de 37% de perda de umidade. Nos dias 5 e 6 não foi possível coletar o valor de umidade das amêndoas, mas, provavelmente, nesse intervalo do quarto ao oitavo ocorre o início da estabilização na perda de umidade (Figura 2).



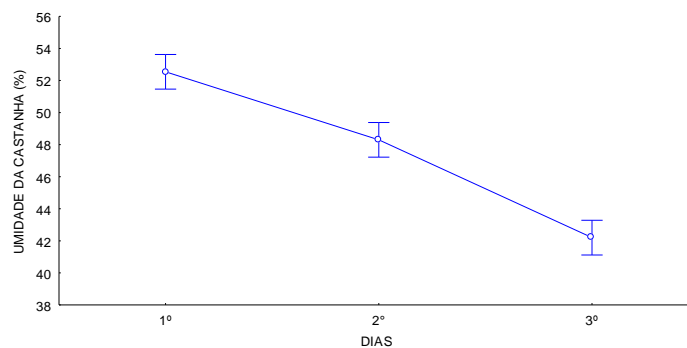
**FIGURA 2.** Diminuição da umidade volumétrica de amêndoa de castanha-da-amazônia, em função dos dias deixadas na área de secagem do paiol.

# Elaus 2015

II Encontro Latino Americano de Universidades Sustentáveis  
Desafios do Desenvolvimento Sustentável para Universidades  
Latino Americanas após a Década da Educação e os Objetivos do Milênio  
29-30/10/2015 - Escola de Administração/UFRGS - Porto Alegre/RS - Brasil

Do primeiro ao quarto dia observa-se uma queda de apenas 5% na umidade da amêndoa, mas entre o quarto e o oitavo dia há uma queda de 32%.

No secador solar, onde a castanha ficou por 3 dias, houve uma redução total de 13% na umidade. A umidade inicial das amêndoas antes de começar o processo era de 53,6% e a final ficou em 40,6%. Do primeiro para o segundo dia, houve uma queda bastante acentuada na umidade da castanha, de, aproximadamente, 7,12%. Do segundo para o terceiro dia, a perda foi de 5,93% (Figura 3).



**FIGURA 3.** Diminuição na umidade volumétrica de amêndoas de castanha-da-amazônia, em função dos dias deixadas no secador solar.

O monitoramento da perda de umidade da castanha no paiol e no secador mostrou que a perda de umidade no paiol é um processo mais lento. Durante o processo de teste no paiol, a castanha perdeu 19% de umidade em 8 dias e menos de 5% nos três primeiros dias, enquanto que no secador, em apenas 3 dias, a castanha perdeu 13%.

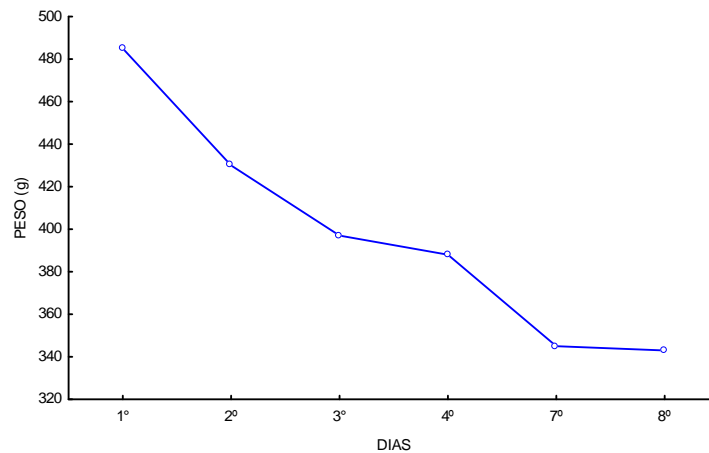
A umidade da castanha que passou pelo paiol foi considerada adequada para o processamento e uso da castanha para a fabricação de biscoitos. No caso da produção de biscoito, não é recomendado que a castanha seque muito, para que o mesmo não fique quebradiço. No caso da paçoca e dos bombons de castanha, quanto mais seco estiver o produto melhor, pois a castanha tem de ser torrada em forno a gás. A castanha que passou pelo secador solar foi considerada ideal pelas mulheres das cooperativas do Alto Cajari para fabricação desses subprodutos. As mulheres que utilizaram a castanha do secador solar para produção de bombons e de paçoca relataram que economizaram no gás e ficaram satisfeitas, pois o tempo da castanha no forno foi bastante reduzido. Se a castanha for deixada mais que 3 dias no secador solar, a castanha ficará ainda mais seca e poderá até não ser necessária a torrefação para produção da paçoca e bombons.

No paiol, o monitoramento do peso das amostras de 1 L resultou em um valor de 485 g no início do primeiro dia. Com o passar dos dias esse valor foi diminuindo e no quarto dia já era de 388 g. No oitavo dia foi de 345 g. Do sétimo ao oitavo dia a perda de peso foi de 2 g, mostrando o início de uma possível estabilidade em relação ao peso. A diferença do peso inicial com o final foi de  $140 \text{ g L}^{-1}$ , uma redução de 29% do peso inicial.

# Elaus 2015

II Encontro Latino Americano de Universidades Sustentáveis  
Desafios do Desenvolvimento Sustentável para Universidades  
Latino Americanas após a Década da Educação e os Objetivos do Milênio  
29-30/10/2015 - Escola de Administração/UFRGS - Porto Alegre/RS - Brasil

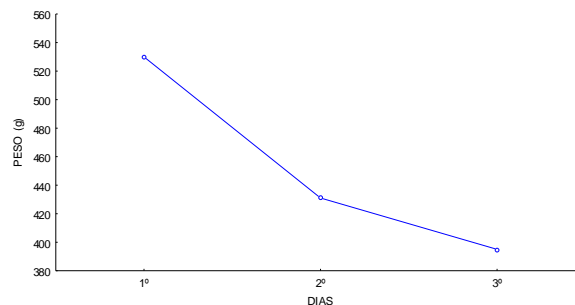
Isso representa uma redução estimada de 17 kg por barrica de castanha. O gráfico abaixo (Figura 4) mostra essas variações.



**FIGURA 4.** Perda de peso (g) em amostras de 1 L de castanha-da-amazônia, em função dos dias deixadas na área de secagem no paiol.

A maior parte dessa perda inicial de peso no paiol é devido a saída dos resíduos e não da água, pois a redução da umidade da castanha foi de apenas 5% até o quarto dia. Assim, no paiol, a perda de umidade é mais demorada do que a retirada da sujeira, que já se desgruda das castanhas logo no início. Dessa forma, é importante que nos três primeiros dias no paiol, a castanha seja revirada pelo menos duas vezes por dia, para otimizar a retirada dos resíduos e a limpeza da castanha.

No secador solar, a perda de peso da castanha, do primeiro ao terceiro dia, foi de 135 g por litro. No início o litro pesou 530 g e no final 395 g, com redução de 25,5% do peso (Figura 5).



**FIGURA 5.** Perda de peso de amostras de 1 L de castanha-da-amazônia, em função dos dias deixadas no secador solar.



# Elaus 2015

II Encontro Latino Americano de Universidades Sustentáveis  
Desafios do Desenvolvimento Sustentável para Universidades  
Latino Americanas após a Década da Educação e os Objetivos do Milênio  
29-30/10/2015 - Escola de Administração/UFRGS - Porto Alegre/RS - Brasil

Durante o processo de secagem, como a castanha fica suspensa sobre uma tela vazada (paiol) e sobre tábuas com frestas (secador solar). Além da perda de umidade, a castanha acaba perdendo também alguns resíduos (sujeiras) que se acumulam no processo de coleta, quebra e transporte do produto dentro do castanhal. Assim, há uma significativa perda de peso da castanha, sem no entanto afetar o volume.

A perda de umidade e a retirada da sujeira da castanha no paiol e secador, acaba implicando na redução de peso do produto que é manuseado pelos extrativistas e transportado pelos atravessadores, mas sem grandes reduções no volume da castanha. O comércio da castanha no Alto Cajari é baseado na “barrica”, que é a medida utilizada pelos atravessadores na hora da compra. Uma barrica é equivalente a 110 ou 120 litros, que corresponde a 5,5 ou 6 latas castanha. A barrica deveria ser equivalente ao hectolitro (100 L), mas os atravessadores exigem que seja colocada 0,5 ou 1 lata a mais de castanha por saca de 100 L (5 latas), para compensar uma provável quebra na castanha devido às castanhas estragadas que vão no meio da produção.

Com o monitoramento do peso e volume das amostras antes da secagem, constatou-se que pode ser utilizado um fator de conversão de 0,52 para obtenção do peso da castanha úmida a partir do volume. O acompanhamento feito em campo com medidas reais também confirmou esse dado, indicando um valor aproximadamente de 65 kg por barrica de 120 L, o que gera um fator de 0,54. Assim, recomenda-se que quando houver interesse na obtenção do peso da castanha, seja utilizado o fator 0,53 para multiplicar o volume do qual se deseja obter o peso.

Como a comercialização local é realizada em vase volumétrica, e na secagem a castanha perde muito menos volume em relação ao peso, essa redução não causa perdas financeiras para o castanheiro. No final dos testes nos paióis e secador solar, quando foram colocadas 5 barricas em cada um para secar, praticamente, foram obtidas novamente as mesmas 5 barricas no final da secagem.

Além da melhor qualidade da castanha seca, ela fica mais leve e diminui a pressão sobre o caminhão, que poderá transportar uma quantidade maior até o comprador final e otimizar a logística de distribuição da castanha. Isso é particularmente importante, quando se verifica as péssimas condições dos ramais e estradas em que essa castanha é transportada. Além disso, no meio das castanhas selecionadas e secas, não deve haver castanhas estragadas, fato esse que deveria evitar o “corte” na castanha. Essa prática é realizada principalmente pelas cooperativas, que cortam 100 castanhas do lote que está sendo comercializado, para verificar quantas estão estragadas, descontando esse percentual da produção. Há relatos dos castanheiros que, na castanha de áreas mais distantes que é retirada da mata por último, o corte pode chegar a mais de 50%.

# Elaus 2015

II Encontro Latino Americano de Universidades Sustentáveis  
Desafios do Desenvolvimento Sustentável para Universidades  
Latino Americanas após a Década da Educação e os Objetivos do Milênio  
29-30/10/2015 - Escola de Administração/UFRGS - Porto Alegre/RS - Brasil

A secagem da castanha no secador e paióis possibilita a maior durabilidade do produto, fazendo com que o extrativista possua produção até na entressafra e possa vender seu produto para as associações das mulheres que trabalham na fabricação de subprodutos como, biscoito, bombons, paçoca, bolos e outros. Para a fabricação desses subprodutos alimentares é importante verificar como o processo de secagem afeta a qualidade nutricional da amêndoa e, conseqüentemente, a qualidade dos produtos finais. As alterações na qualidade da castanha com o processo de secagem podem ser visualizadas na Tabela 1.

TABELA 1. Composição física e química de amêndoas de castanha-da-amazônia, antes e após secagem em paiol e secador solar, na região do Alto Cajari, sul do Amapá. Aa (atividade de água), UMD (umidade), CNZ (cinzas), PBT (proteína), LPT (lipídeos), CBT (carboidratos), VET (valor energético), resultado obtido em parceria com o laboratório da Embrapa Amapá que analisarão as amostras trazidas do paiol e secador solar.

| Identificação das Amostras | Aa            | pH          | UMD          | CNZ         | PBT*         | LPT          | CBT** | VET    |
|----------------------------|---------------|-------------|--------------|-------------|--------------|--------------|-------|--------|
|                            | -             | -           |              |             | g/100g       |              |       | kcal/g |
| Paiol, antes               | 0,967 ± 0,001 | 5,99 ± 0,03 | 25,81 ± 0,84 | 2,68 ± 0,04 | 13,25 ± 0,44 | 50,79 ± 2,58 | 7,46  | 540,03 |
| Paiol, depois              | 0,960 ± 0,001 | 6,00 ± 0,04 | 20,97 ± 0,56 | 2,56 ± 0,10 | 14,26 ± 0,16 | 52,55 ± 2,67 | 9,67  | 568,64 |
| Secador, antes             | 0,971 ± 0,001 | 6,49 ± 0,01 | 27,06 ± 0,40 | 2,61 ± 0,07 | 11,63 ± 0,31 | 36,95 ± 2,87 | 21,75 | 430,01 |
| Secador, depois            | 0,943 ± 0,002 | 6,45 ± 0,03 | 12,91 ± 0,27 | 3,13 ± 0,08 | 14,38 ± 0,31 | 55,40 ± 1,18 | 14,18 | 567,84 |

Dados expressos em base úmida (b.u)

Dados representam a média das triplicatas ± estimativa de desvio-padrão\* Proteína (N x 5,46)

\*\* Teor de carboidratos calculados por diferença

# Elaus 2015

II Encontro Latino Americano de Universidades Sustentáveis  
Desafios do Desenvolvimento Sustentável para Universidades  
Latino Americanas após a Década da Educação e os Objetivos do Milênio  
29-30/10/2015 - Escola de Administração/UFRGS - Porto Alegre/RS - Brasil

De maneira geral, verifica-se na Tabela 1 que não há grandes alterações nas propriedades físico-químicas da amêndoa da castanha após a secagem, principalmente no paiol, onde não há elevadas alterações na temperatura. No secado solar, onde a temperatura chega a 50 °C, verifica-se um aumento no teor de proteínas (24%) e, principalmente, no teor de lipídeos (50%), além de redução no teor de carboidratos (35%). Essas alterações, são devidas principalmente a saída de água da castanha e concentração das outras moléculas, podendo ser consideradas benéficas, na medida em que resultaram no aumento do valor energético da castanha.

## CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

O paiol de pré-secagem e o secador solar são eficientes para reduzir a umidade e o peso da castanha, sendo que 3 dias no secador são suficientes para que a castanha atinja a umidade adequada para processamento e fabricação dos derivados. A secagem da castanha facilita o manuseio e transporte do produto e não prejudica a qualidade nutricional da castanha. A castanha que passa por boas práticas de coleta e processamento, como a secagem, deve ter agregado em seu valor a redução do custo com o transporte, a redução de perdas com o corte e a melhor qualidade garantida pelo processo.

Além disso, provavelmente, a castanha seca pode ser armazenada para comercialização na entressafra, o que também agregaria maior valor ao produto, na medida em que os preços nessa época são mais elevados, devido à baixa oferta. No entanto, são necessários mais estudos de médio prazo, que considerem o monitoramento da castanha armazenada e as alterações na sua qualidade ao longo do tempo, para que se possa afirmar isso com certeza.

Além de possibilitar ao extrativista melhores condições de armazenagem, a castanha seca impede o desenvolvimento de microrganismos patogênicos e não sofre perdas na sua qualidade para produção de derivados como bombons e paçoca. No entanto, quando o interesse for o consumo direto da amêndoa como alimento, é preciso outros estudos para verificar a qualidade. Nesse caso, normalmente, é preferida a castanha "in natura", na qual ainda se pode saborear o frescor do seu leite. A pré-secagem no paiol pode ser mais adequada para esse caso, pois a redução na umidade é menor e pode, inclusive, haver um aumento no teor de carboidratos, como verificado nas análises nutricionais antes e após a secagem. Assim, são necessários mais estudos para gerar recomendações específicas para cada tipo de uso da castanha, em função dos produtos desejados.

As inovações tecnológicas implantadas nas comunidades tradicionais são de fácil acesso e podem ser manuseadas por qualquer pessoa. No entanto, a adesão à tecnologia depende do reconhecimento da melhor qualidade da castanha manejada e da disposição do mercado em remunerar mais o castanheiro que mantém boas práticas de coleta e beneficiamento.

# Elaus 2015

II Encontro Latino Americano de Universidades Sustentáveis  
Desafios do Desenvolvimento Sustentável para Universidades  
Latino Americanas após a Década da Educação e os Objetivos do Milênio  
29-30/10/2015 - Escola de Administração/UFRGS - Porto Alegre/RS - Brasil

## REFERENCIAS

DINIZ, Janaína Deane de Abreu Sá, Avaliação-construção de projeto de desenvolvimento local a partir da valorização dos produtos florestais da Amazônia brasileira: caso da castanha-do-brasil./ Brasília, 2008. 388 p.

FAUSTINO, C. L., J. S. EVANGELISTA & L. H. O. WADT, 2014. Dispersão primária de frutos da castanheira (*Bertholletia excelsa* Bonpl.): importância para o manejo e a conservação da espécie. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais 9(2): 371-379.

Homma AKO. Extrativismo vegetal ou plantio: qual a opção para a Amazônia? Estudos avançados 2012; 26(74): 167-186.<http://dx.doi.org/10.1590/S010340142012000100012>

PERES, C. A., C. BAIDER, P. A. ZUIDEMA, L. H. WADT, K. A. KAINER, D. A. P. GOMES-SILVA, R. P. SALOMÃO, L. L. SIMÕES, E. R. N. FRANCIOSI, F. CORNEJO, VALVERDE, R. GRIBEL, G. H. SHEPARD JR., M. KANASHIRO, P. COVENTRY, D. W. YU, A. R. WATKINSON & R. P. FRECKETON, 2003. Demographic threats to the sustainability of Brazil nut exploitation. Science 302(5653):2012-2014

Sá CP, Bayma MMA, Wadt LHO. Coeficientes técnicos, custo e rentabilidade para a coleta de castanha-do-brasil no Estado do Acre: sistema de produção melhorado. Rio Branco: Embrapa Acre; 2008. 4 p. (Comunicado Técnico 168).

SILVA, O. ; LOUREIRO, P. S. ; RODRIGUES, E. C. ; ELS, R. H. V. ; DINIZ, J. D. A. S.; WEHRMANN, M. E. S. F. . Secador solar térmico fotovoltaico de castanha da Amazônia para uso em comunidades extrativistas. In: 8º Congresso Internacional sobre Geração Distribuída e Energia no Meio Rural, 2010, Campinas. Anais do 8º Agrener. Campinas: Unicamp, 2010.

SOUZA, G. B.; NOGUEIRA, A. R. A. Manual de laboratórios: solo, água, nutrição vegetal, nutrição animal e alimentos. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2005.