



## Área: Tecnologia de Alimentos

# INFLUÊNCIA DA LUMINOSIDADE NAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DO PINHÃO

**Bruna Santos Wachholz\*, Pérsia Barcellos Carrasco, Eliezer Avila Gandra, Carla Rosane Barboza Mendonça, Caroline Dellinghausen Borges**

*Laboratório de Tecnologias Inovadoras, Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS*

*\*E-mail: bruna.santoswachholz@gmail.com*

**RESUMO** – O pinhão é uma semente comestível da *Araucaria angustifolia* rica em amido, lipídios e celulose. A brotação do pinhão representa uma desvantagem no pós-colheita, já que sementes brotadas não apresentam valor comercial para consumo humano. A luminosidade pode afetar a germinação/brotção das sementes de diferentes formas dependendo da espécie vegetal. Assim, objetiva-se com este estudo avaliar o efeito da luminosidade nas características físico-químicas do pinhão armazenado por 90 dias a temperatura ambiente. Os pinhões foram dispostos em uma única camada em cabines de aço inox, dotadas de diferentes sistemas de iluminação: A) luz branca; B) luz vermelho extremo e C) escuro. Amostras controle (D) foram armazenadas com luminosidade ambiente. O experimento foi conduzido a temperatura ambiente. Foram avaliados a acidez total titulável, o teor de açúcares redutores e vitamina C. De uma forma geral, houve aumento significativo dos parâmetros físico-químicos avaliados, durante o armazenamento dos pinhões. Ao término do armazenamento, não houve distinção entre os tratamentos no teor de vitamina C. De forma geral, o armazenamento dos pinhões na ausência de luminosidade possibilitou a obtenção de menores valores de acidez e açúcares redutores, por outro lado o armazenamento na luz vermelho extremo e luz branca ocasionaram maiores valores de açúcares redutores e acidez. Assim, para esses parâmetros sugere-se o armazenamento dos pinhões na ausência de luminosidade.

**Palavras-chave:** acidez total, açúcares redutores, vitamina C.

## 1 INTRODUÇÃO

O pinhão é a semente comestível da *Araucaria angustifolia*, é uma espécie secundária, que ocorre naturalmente no Brasil e se distribui pelos Estados do Paraná, Santa Catarina e do Rio Grande do Sul. A semente se forma dentro de uma pinha, fechada, que com o tempo se abri até liberá-la, é rica em lipídios, celulose e amido. Apesar de ser um alimento nutritivo apreciado pelo homem, talvez por falta de cultura industrial e dificuldades técnicas em seu processamento, o pinhão não tem sido largamente empregado na culinária brasileira como são as outras amêndoas (SCHVEITZER et al., 2014).

A brotação do pinhão representa uma desvantagem na conservação pós-colheita, já que sementes brotadas não apresentam valor comercial para consumo humano (AMARANTE et al., 2007). A luminosidade pode afetar a germinação/brotção das sementes de diferentes formas dependendo da espécie vegetal. O fitocromo é o sensor fisiológico da luz nas sementes e existe em duas formas principais, que são reversíveis pela exposição a diferentes qualidades de luz. A forma ativa, que induz a germinação, é convertida da forma inativa pela exposição à luz do espectro vermelho, enquanto que a luz do espectro vermelho-extremo converte a forma ativa para a inativa (SANTOS et al., 2007).

Assim, objetiva-se com este estudo avaliar o efeito da luminosidade nas características físico-químicas do pinhão armazenado por 90 dias a temperatura ambiente.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

As amostras de pinhão (*Araucaria angustifolia*) foram adquiridas de um produtor na cidade de Vacaria (Latitude: 28° 30' 39" Sul, Longitude: 50° 55' 47" Oeste), no estado do Rio Grande do Sul. As sementes foram coletadas e encaminhadas para a cidade de Pelotas – RS, sendo o processamento realizado dois dias após a coleta.

Os pinhões foram dispostos em uma única camada em cabines de aço inox, dotadas de diferentes sistemas de iluminação: A) luz branca; B) luz vermelho extremo e C) escuro. A luz branca foi fornecida por diodo emissor de luz (LED) de 20 W, instalado na parte superior da câmara. Para propiciar o fornecimento do vermelho extremo, a área da câmara foi revestida com duas folhas de papel celofane vermelho e uma azul, sendo a luz branca incidida sobre o filtro



de papel celofane (BERGO et al., 2010). Ambas fontes luminosas foram fixadas a 43 cm de distância dos pinhões. A ausência de luz foi obtida pelo envolvimento da área da câmara com duas folhas de papel alumínio. Amostras controle (D) foram armazenadas com luminosidade ambiente. A posição dos pinhões foi voluntariamente alterada durante o experimento procurando minimizar uma eventual influência da intensidade luminosa. O experimento foi conduzido a temperatura ambiente.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente ao acaso em esquema fatorial 4 x 5, sendo 4 tratamentos (A, B, C e D) e 5 períodos de avaliação (0, 15, 30, 60 e 90 dias de armazenamento). Cada tratamento foi composto de 330 unidades de pinhão.

#### Acidez total titulável

A acidez total titulável foi determinada por titulação potenciométrica de 10 g de amostra homogeneizada com 100 mL de água destilada. A amostra foi titulada usando-se solução de NaOH 0,1 mol.L<sup>-1</sup> até uma faixa de pH (8,2-8,4). Os resultados foram expressos em porcentagem (IAL, 2008).

#### Açúcares redutores

Um extrato aquoso a partir de 2,5 g de pinhões descascados e triturados foi preparado em 50 mL de água sob agitação por 2 h, após a suspensão foi filtrada em papel qualitativo. Para determinação dos açúcares redutores foi seguida a metodologia descrita por Vasconcelos et al. (2013). Foram pipetados 1,0 µL de extrato aquoso e 1,0 µL do reagente 3,5 ácido dinitrosalicílico e transferidos para balão volumétrico de 10 mL, a solução foi agitada em vórtex por 1 min. Posteriormente, a amostra foi colocada em banho maria a 100 °C por 5 min, após foi resfriada em banho de água fria. Para após, o volume do balão ser completado com água destilada. A absorvância da solução resultante foi medida em espectrofotômetro (AAKER) a 540 nm. Foi preparado um branco para a calibração do equipamento. A quantificação foi realizada utilizando uma curva de calibração com glicose nas concentrações de 0 a 3 mg mL<sup>-1</sup> (517,88x + 45,851 R<sup>2</sup>= 0,9907). Os resultados foram expressos em g.100g<sup>-1</sup> de pinhão.

#### Vitamina C

A amostra foi triturada e 20 g transferida para um erlenmeyer de 300 mL, adicionado de 50 mL de água, 10 mL de solução de ácido sulfúrico a 20%, 1 mL da solução de iodeto de potássio a 10% e 1 mL da solução de amido a 1%. A amostra foi titulada com solução de iodato de potássio 0,02 M até coloração rosada. Os resultados foram expressos em mg.100g<sup>-1</sup> de amostra (IAL, 2008).

#### Análise Estatística

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e à comparação de médias entre os tratamentos foi realizada pelo Teste de Tukey com nível de significância de 5 %, utilizando-se o programa STATISTIX 10. Para a avaliação do tempo de armazenamento foi avaliado o intervalo de confiança a 95%.

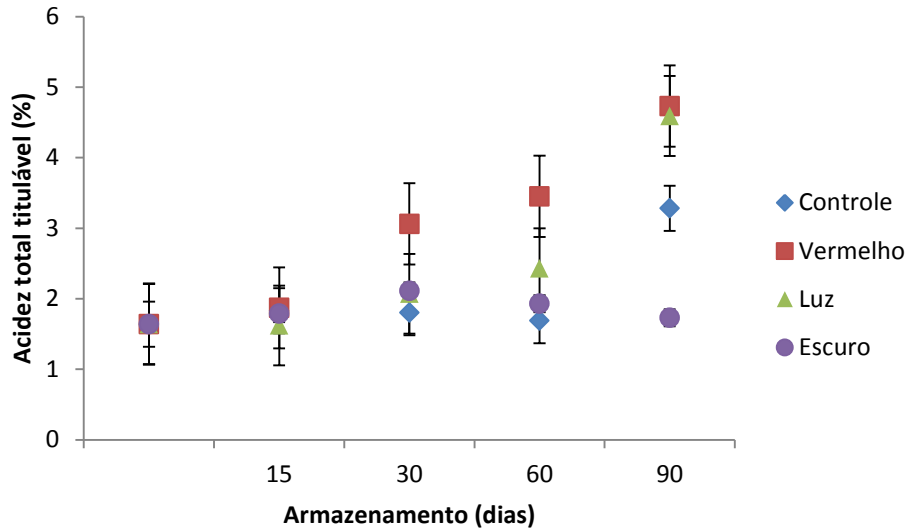
### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### Acidez total

Houve aumento significativo (p≤0,05) da acidez total titulável durante os 90 dias de armazenamento dos pinhões controle, daqueles armazenados sob a luz branca e vermelha, já para aqueles armazenados na ausência de luz, observou-se manutenção dos valores (Figura 1). Ao término do armazenamento os pinhões sob a luz branca e vermelha obtiveram significativamente (p≤0,05) os maiores valores, enquanto que os pinhões armazenados no escuro, apresentaram significativamente os menores valores (dados não mostrados). O aumento da acidez pode estar relacionado com a degradação da parede celular em função do metabolismo (SIQUEIRA, 2012).



**Figura 1:** Acidez total titulável (%) em pinhões armazenados sob diferentes condições de luminosidade por 90 dias a temperatura ambiente. As barras verticais representam o intervalo de confiança a 95%. Controle (pinhões armazenados com a luminosidade ambiente; Vermelho (vermelho extremo); Luz (luz branca); Escuro (ausência de iluminação).

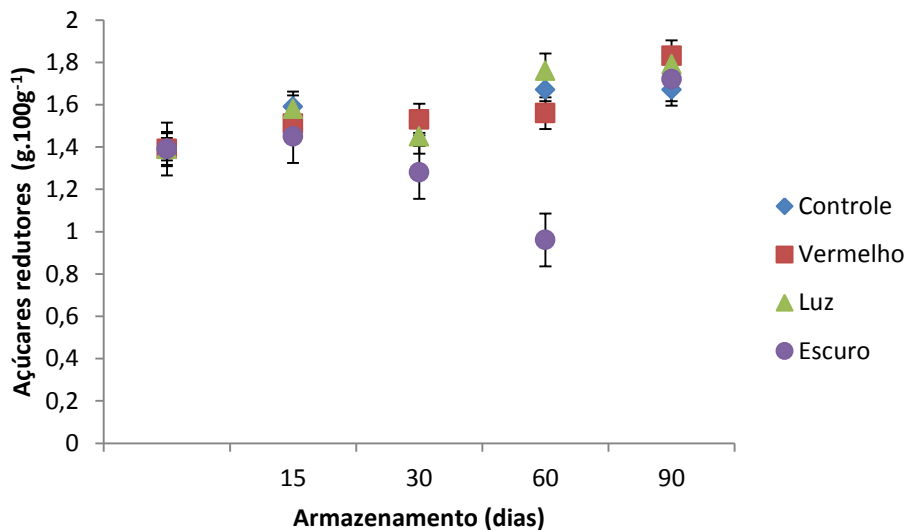


### Açúcares redutores

Pode-se observar na Figura 2, que houve aumento significativo nos teores de açúcares redutores dos pinhões submetidos aos distintos tratamentos ( $p \leq 0,05$ ). Apenas no tratamento em que os pinhões foram armazenados na ausência de luz houve redução em 60 dias com posterior aumento. Ao término do armazenamento, houve variação significativa entre os valores, os pinhões armazenados sob a luz vermelha apresentaram os maiores teores, seguidos dos tratamentos, luz branca, escuro e controle (luz ambiente).

O aumento nos teores de açúcares redutores pode ser proveniente da degradação do amido em função da maturação (CHITARRA; CHITARRA, 2005; HUSSAIN et al., 2008).

**Figura 2:** Açúcares redutores ( $\text{g} \cdot 100\text{g}^{-1}$ ) em pinhões armazenados sob diferentes condições de luminosidade por 90 dias a temperatura ambiente. As barras verticais representam o intervalo de confiança a 95%. Controle (pinhões armazenados com a luminosidade ambiente; Vermelho (vermelho extremo); Luz (luz branca); Escuro (ausência de iluminação).

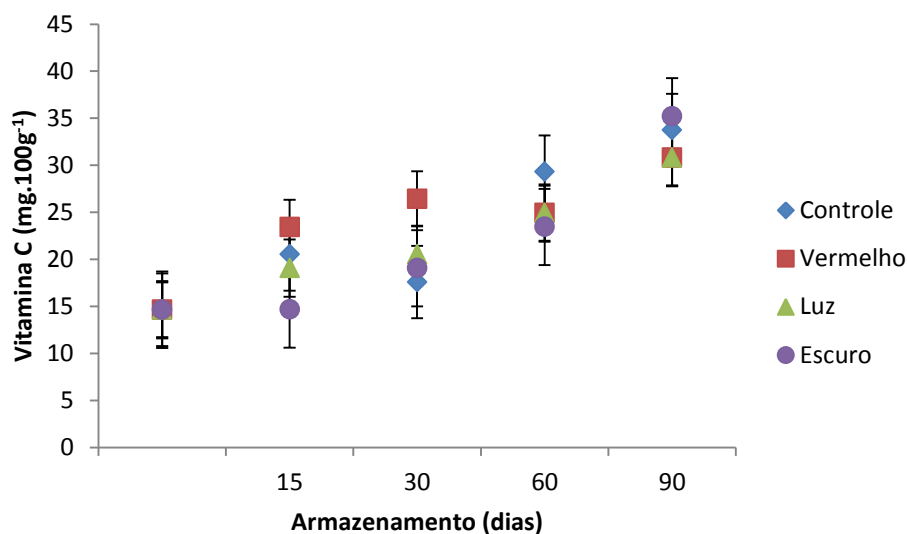




## Vitamina C

De acordo com a Figura 3, houve aumento significativo ( $p \leq 0,05$ ) do teor de vitamina C durante o armazenamento dos pinhões, independente do tratamento. Ao término do armazenamento, não houve influência significativa ( $p \geq 0,05$ ) da luminosidade nos valores obtidos (dados não mostrados).

**Figura 3:** Vitamina C ( $\text{mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$ ) em pinhões armazenados sob diferentes condições de luminosidade por 90 dias a temperatura ambiente. As barras verticais representam o intervalo de confiança a 95%. Controle (pinhões armazenados com a luminosidade ambiente; Vermelho (vermelho extremo); Luz (luz branca); Escuro (ausência de iluminação).



De acordo com a tabela TACO (2011), o pinhão apresenta teor de vitamina C de  $27,7 \text{ mg} \cdot 100\text{g}^{-1}$ , estando os valores obtidos no presente estudo condizentes com a tabela de composição de alimentos.

## 4 CONCLUSÃO

De uma forma geral, houve aumento significativo dos parâmetros físico-químicos avaliados, durante o armazenamento dos pinhões. Ao término do armazenamento, não houve distinção entre os tratamentos no teor de vitamina C. De forma geral, o armazenamento dos pinhões na ausência de luminosidade possibilitou a obtenção de menores valores de acidez e açúcares redutores, por outro lado o armazenamento na luz vermelho extremo e luz branca ocasionaram maiores valores de açúcares redutores e acidez. Assim, para esses parâmetros sugere-se o armazenamento dos pinhões na ausência de luminosidade.

## 5 AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

## 6 REFERÊNCIAS

AMARANTE, C. V. T.; MOTA, C. S.; MEGGUER, C. A.; IDE, G. M. Conservação pós-colheita de pinhões [sementes de *Araucaria angustifolia* (Bertoloni) Otto Kuntze] armazenados em diferentes temperaturas. **Revista Ciência Rural**, v. 37, n. 2, p 346-351, 2007.



- BERGO, C. L.; SILVA, R. C.; OHLSON, O. C.; BIASI, L. A.; PANOBIANCO, M. Luz e temperatura na germinação de sementes de pimenta longa (*Piper hispidinervum*) e pimenta-de-macaco (*Piper aduncum*). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 32, n. 3, p. 170-176, 2010.
- CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras: ESAL/FAEPE, 2005. 735p.
- HUSSAIN, P.R.; MEENA, R.S.; DAR, M.A.; WANI, A.M. Studies On enhancing the keeping quality of peach (*Prunus persica Bausch*) cv. Elberta by gamma irradiation. **Radiation Physics and Chemistry**, v.77, n.4, p-473-481, 2008.
- IAL-INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020p.
- SANTOS, P. R.; HAUAUINI, E.; FIGLIOLIA, M. B.; ROBERTO, L. P. C. Ecofisiologia da germinação de sementes de *Lonchocarpus guillemineanus* (Tull.) Malme. **IF Série Registros**, n. 31, p. 179-183, 2007.
- SCHVEITZER, B.; ROSA, A. M.; GRANEMANN, P.; KLOCK, A. L. S.; RIZZATTI, I. M.; FOPPA, T. Caracterização química de pinhões – sementes de *Araucaria angustifolia* – em diferentes formas de preparo. **Revista Interdisciplinar de Estudos em Saúde**, v. 3, n. 1, p. 93-104, 2014.
- TACO. Tabela brasileira de composição de alimentos. Campinas, SP: UNICAMP/NEPA, 2011. 161p.
- VASCONCELOS, N.M; PINTO, G.A. S; ARAGÃO, F.A.S. Determinação de açúcares redutores pelo ácido 3,5 dinitrosalicílico: Histórico do desenvolvimento do método e estabelecimento de um protocolo para o laboratório de bioprocessos. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**. 1° ed. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2013. 29p.