# AVALIAÇÃO DA ESTABILIDADE OXIDATIVA DO ÓLEO DE SACHA INCHI (*Plukenetia Volubilis* L.)

Brendawn Alecsander Macedo (PROVIC), Beatriz Micaela Bet Moretto, Marina Tolentino Marinho (Orientadora), e-mail: mtolentinomarinho@gmail.com.

Universidade Estadual de Ponta Grossa/Departamento de Engenharia de Alimentos.

**Ciências Agrárias: Ciência e Tecnologia de Alimentos**

**Palavras-chave:** ácidos graxos essenciais, oxidação acelerada, análise instrumental.

## Resumo

O óleo de semente de Sacha inchi (*Plukenetia volubilis* L.) apresenta em sua composição altos níveis de ácidos graxos essenciais (ω-3 e ω-6) que são muito importantes do ponto de vista nutricional, porém são facilmente oxidados devido ao alto grau de insaturações. O objetivo desse trabalho foi avaliar a estabilidade oxidativa do óleo de semente de Sacha inchi. Para isso, submeteu-se o óleo a oxidação fotoquímica e térmica durante 45 dias. A qualidade do óleo foi verificada por análises físico-químicas (índice de acidez e peróxidos, TBARS e estabilidade de cor) e instrumentais (DSC e TG). O tempo e a temperatura de indução a oxidação do óleo obtidos foram de aproximadamente 16 min e 174 °C, respectivamente. O óleo apresentou alta formação de compostos secundários de oxidação e um maior índice de acidez quando exposto a oxidação fotoquímica, e uma maior formação de peróxidos na termo-oxidação.

## Introdução

Sacha inchi (*plukenetia volubilis* L.) é uma planta pertencente à família Euphorbiaceae, originária da Amazônia peruana. Seu crescimento ocorre em altitudes entre 200 a 1500 metros (MAURER et al., 2012). O óleo desta semente apresenta altos níveis de ácidos graxos essenciais (ω-3 e ω-6), o que torna o mesmo mais propenso aos processos de degradação oxidativa, devido ao alto grau de insaturações (NIU et al., 2014; CHIRINOS et al., 2013). O objetivo desse estudo foi avaliar a estabilidade oxidativa do óleo de semente de Sacha inchi através de métodos de oxidação acelerada.

## Materiais e Métodos

*Obtenção, preparo e extração do óleo das sementes de Sacha inchi*
Para a realização da extração do óleo, as sementes foram retiradas do congelador e secas em estufa a 40 °C / 2 h. Posteriormente, utilizou-se uma extratora de óleo, Home Up Gourmet Yoda MQO001, para a extração por prensagem.
*Oxidação Acelerada*
Alíquotas de 25 mL do óleo da semente de Sacha Inchi foram submetidas a termo-oxidação *(Schall Oven Test)* em estufa (65°C) e foto-oxidação em câmara UV (25°C) por 45 dias.
*Índice de Acidez e de Peróxidos*

Seguiu-se a metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (2008).

*Substâncias Reativas ao Ácido Tiobarbitúrico*

Seguiu-se a metodologia descrita por Vaisali; Belur; Regupathi (2016).

*Estabilidade de cor*

Com o colorímetro (CM-5-ID, KONICA MINOLTA, Osaka, Japão) realizou-se a medida de cor em todos os dias de análise em cada amostra, em triplicata. Obteve-se assim, os valores de L*, a* e b*.

*Calorimetria Exploratória Diferencial (DSC)*

A curva DSC foi obtida no equipamento DSC-Q200 (TA-Instruments, EUA), previamente calibrado com padrão de Índio 99,99%. Uma amostra de aproximadamente 2,5 mg do óleo foi aquecida de 30 ºC a 400 ºC utilizando cadinho de alumínio com tampa perfurada com orifício de 1,0 mm de diâmetro sob um fluxo de ar sintético com vazão de 50 mL $min^{-1}$, com razão de aquecimento de 10 ºC $min^{-1}$.

*Termogravimetria (TG)*

As curvas termogravimétricas (TG) foram obtidas com o sistema de análise térmica TGA-50 (Shimadzu, Japão). Foram utilizados 4 mg de amostra em cadinho alumina aberto sob um fluxo de ar com vazão de 150 mL min-1. As amostras foram aquecidas de 30 ºC até 600 ºC com uma razão de aquecimento de 10 ºC/min. Todas as porcentagens de perda de massa foram determinadas utilizando o software de análise de dados TA-60 WS (Shimadzu, Japão).

## Resultados e Discussão

*Estabilidade da cor*

A Tabela 1 apresenta os resultados obtidos para os parâmetros L* e b* nas amostras de óleo de semente de Sacha Inchi sob foto-oxidação e termo-oxidação, nos diferentes dias de análise.

**Tabela 1 –** Parâmetros de cor para as amostras de óleo de semente de Sacha inchi sob foto-oxidação e termo-oxidação

| Parâmetro | Tempo | Foto-oxidação | Termo-oxidação | ***P*** |
|---|---|---|---|---|
| L* | 0 | 98,08±0,02$^{d}$ | 98,08±0,02$^{a}$ | **1,00** |
| | 15 | 98,87±0,04$^{c}$ | 94,66±0,03$^{b}$ | **<0,001** |
| | 30 | 99,15±0,02$^{b}$ | 93,00±0,06$^{c}$ | **<0,001** |
| | 45 | 99,25±0,01$^{a}$ | 93,04±0,70$^{c}$ | **<0,001** |
| | ***P*** | **<0,001** | **<0,001** | |
| b* | 0 | 19,07±0,02$^{a}$ | 19,07±0,02$^{d}$ | **1,00** |
| | 15 | 13,97±0,04$^{b}$ | 26,69±0,04$^{c}$ | **<0,001** |
| | 30 | 12,19±0,02$^{c}$ | 33,06±0,05$^{b}$ | **<0,001** |
| | 45 | 10,68±0,01$^{d}$ | 33,80±0,10$^{a}$ | **<0,001** |
| | ***P*** | **<0,001** | **<0,001** | |

1: Tempo de armazenamento em dias.

abcd Letras diferentes na mesma coluna, indicam diferença significativa entre os tempos (Teste de Tukey, $p < 0,05$). Valores de $p < 0,05$ na mesma linha indicam diferença significativa entre os métodos de oxidação acelerada (Teste t).

Observando os parâmetros L* e b*, percebe-se que a amostra sob termo-oxidação escureceu e teve aumento de tendência para a cor amarela com o tempo. Já sob foto-oxidação, a amostra ficou mais clara e perdeu tendência para a cor amarela com o passar dos dias. De acordo com Baraúna (2006), a estabilidade de alimentos fotossensíveis é afetada por energia radiante, pois ela inicia e acelera as reações de

degradação através da ação fotoquímica. No parâmetro a* não houve uma variação notável entre os tratamentos aplicados e os dias de análise.

*Índice de Acidez e de Peróxidos*

A Figura 1 apresenta os resultados obtidos com relação aos índices de acidez e de peróxidos nas amostras de óleo sob oxidação fotoquímica e térmica.

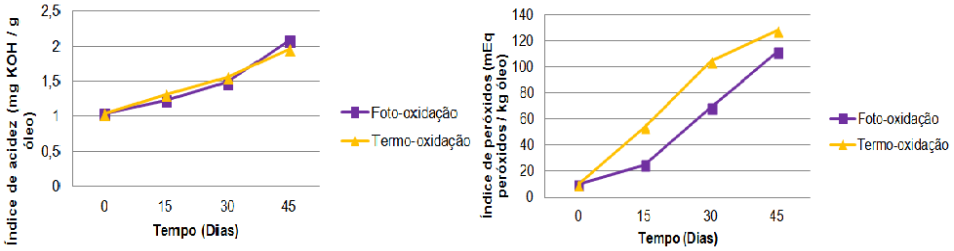



**Figura 1 -** Evolução do índice de acidez e de peróxidos em amostras de óleo de semente de Sacha inchi submetidas à foto-oxidação e termo-oxidação.

Com relação ao índice de acidez, avaliando os métodos de oxidação acelerada, não houve diferença significativa entre eles, quando comparados nos mesmos tempos. Ao avaliar os dias de análise, percebe-se que houve tendência ao crescimento sendo o maior valor correspondente à foto-oxidação.

Observando os valores obtidos para índice de peróxidos observa-se tendência crescente com o passar dos dias e com relação aos métodos de oxidação acelerada, nota-se que teve diferença significativa entre eles, sendo a termo-oxidação o tratamento que obteve os maiores índices.

*Calorimetria Exploratória Diferencial (DSC)*

Os resultados obtidos para tempo e temperatura de indução à oxidação foram 15,64 ± 0,09 min e 173,65 ± 0,18 ºC, respectivamente. Conceição (2017), em um estudo, obteve um tempo de indução à oxidação de 11,17 min para óleo de maracujá (cuja composição é altamente insaturada) em um experimento realizado a uma temperatura de 150°C. O óleo de Sacha inchi mostrou-se superior, pois obteve um tempo maior em uma temperatura mais elevada.

*Termogravimetria (TG)*

O óleo de semente de Sacha inchi apresentou 5 etapas de decomposição térmica, sendo as principais a número 2 e 4, pois a segunda (ΔT 174 - 320 °C) estimou em que momento inicia a decomposição do mesmo e na quarta etapa (ΔT 393 - 500 °C) ocorreu a maior perda de massa (56,36 %). Em um estudo feito por Conceição (2017), o óleo de babaçu apresentou duas etapas de perda de massa, sendo as mesmas de 95,04 % e 4,94 %, com temperatura *onset* de 310,42 °C e 396,34 °C, respectivamente.

*Substâncias Reativas ao Ácido Tiobarbitúrico*

Analisando os resultados obtidos, nota-se que houve tendência ao crescimento em ambos os métodos de oxidação acelerada, entretanto na oxidação fotoquímica ocorreu uma maior formação de compostos secundários.

A Figura 2 representa a quantificação de compostos secundários nas amostras óleo sob foto-oxidação e termo-oxidação.

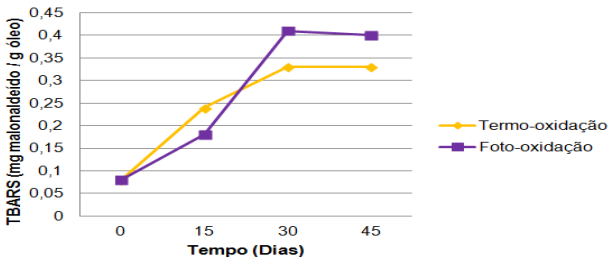



**Figura 2 –** Quantificação das substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico em amostras de óleo de semente de Sacha inchi submetidas à foto-oxidação e termo-oxidação.

## Conclusões

Após o período sob oxidação fotoquímica, o óleo apresentou grande formação de compostos secundários de oxidação, um índice de acidez maior e a cor ficou mais clara. Já após o tempo sob termo-oxidação houve uma maior formação de peróxidos e o óleo escureceu devido ao estresse oxidativo.

## Agradecimentos

A Marina, minha família e ao PET pelo apoio financeiro através da bolsa.

## Referências

BARAÚNA, Osmar Souto. **PROCESSO DE ADSORÇÃO DE PIGMENTOS DE ÓLEO VEGETAL COM ARGILAS ESMECTÍTICAS ÁCIDO-ATIVADAS**. 2006. 173 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Química, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2006. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/267472/1/Barauna_OsmarSouto_D.pdf>. Acesso em: 30 ago. 2018.

CHIRINOS, Rosana et al. Sacha inchi (*Plukenetia volubilis*): A seed source of polyunsaturated fatty acids, tocopherols, phytosterols, phenolic compounds and antioxidant capacity. **Food Chemistry**, [s.l.], v. 141, n. 3, p.1732-1739, dez. 2013. Elsevier BV.

CONCEIÇÃO, Relem Cativo da. **Estudo da avaliação térmica e oxidativa do óleo, biodiesel e de misturas biodiesel/diesel de espécies amazônicas.** 2017. 97 f. Tese (Doutorado) - Curso de Química, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2017.

Instituto Adolfo Lutz (São Paulo). **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**/coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea -- São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.

MAURER, Natalie E. et al. Characterization and authentication of a novel vegetable source of omega-3 fatty acids, Sacha inchi (*Plukenetia volubilis* L.) oil. **Food Chemistry**, [s.l.], v. 134, n. 2, p.1173-1180, set. 2012. Elsevier BV.

NIU, Longjian et al. Determination of oil contents in Sacha inchi (*Plukenetia volubilis*) seeds at different developmental stages by two methods: Soxhlet extraction and time-domain nuclear magnetic resonance. **Industrial Crops And Products**, [s.l.], v. 56, n. -, p.187-190, maio 2014. Elsevier BV.

VAISALI, C.; BELUR, Prasanna D.; REGUPATHI, I.. Comparison of antioxidant properties of phenolic compounds and their effectiveness in imparting oxidative stability to sardine oil during storage. **Lwt** - Food Science And Technology, [s.l.], v. 69, n. -, p.153-160, jun. 2016. Elsevier BV.