ESTUDO DA EFICIÊNCIA DE EMBALAGENS BIODEGRADÁVEIS ATIVAS NO CONTROLE DA OXIDAÇÃO LIPÍDICA DE CASTANHHAS-DO-PARÁ *(Bertholletia excelsa)*

Ana Luisa Oniesko (PIBIC/Fundação Araucária/UEPG), Juliana Bonametti Olivato (Orientador), e-mail: jubonametti@gmail.com.
Universidade Estadual de Ponta Grossa/Departamento de Ciências Farmacêuticas.

Área e subárea do conhecimento

Ciência e Tecnologia de Alimentos; Tecnologia de Alimentos.

Palavras-chave: α-tocoferol, antioxidantes, castanhas.

Resumo

A produção de filmes biodegradáveis de amido e poli (adipato-*co*-tereftalato de butileno) (PBAT) contendo α-tocoferol como antioxidante foi realizada com o objetivo de produzir embalagens ativas biodegradáveis. Os filmes produzidos foram caracterizados e utilizados como embalagens ativas no armazenamento de castanhas-do-Pará. O acompanhamento da influência da embalagem na vida útil do produto foi realizado. O teor de acidez das amostras foi determinado para verificar a eficácia da embalagem na melhoria da vida útil do alimento em questão, sendo que a presença do antioxidante melhorou a estabilidade do alimento embalado.

Introdução

A capacidade do planeta de absorver e transformar os resíduos resultantes da vida moderna parece não se esgotar. Entretanto, com o aumento exponencial da população e o crescimento econômico dos países, houve um grande aumento na produção de resíduos e, dessa forma, a situação passou a aumentar o interesse em novas pesquisas sobre o assunto.

Nesse sentido, blendas de amido e poliéster têm sido consideradas como um material promissor, uma vez que combina as propriedades do amido (baixo custo, abundancia e ser obtido de fonte renovável) com aquelas dos poliésteres de alto desempenho, como o poli (adipato-*co*-tereftalato de butileno) (PBAT). Estas embalagens são atualmente produzidas com sucesso pelo processo de extrusão-sopro (OLIVATO et al., 2014; OLIVATO et al., 2012).

Embalagens ativas contendo antioxidantes são consideradas uma nova abordagem para prolongar o tempo de vida útil e a preservação dos alimentos. O processo de oxidação lipídica é normalmente iniciado na superfície dos alimentos e assim, uma embalagem ativa que promove a migração lenta e contínua de antioxidantes para o alimento representa uma alternativa promissora no aumento do tempo de vida útil dos alimentos (JONGJAREONRAK et al., 2008).

Materiais e Métodos

Produção dos filmes biodegradáveis

Os filmes foram produzidos com amido de mandioca (Indemil, Paranavaí, Brasil) e poliéster biodegradável (PBAT) (Basf, Alemanha), com a inclusão de diferentes concentrações do α-tocoferol (Sigma-Aldrich, USA).

Os materiais foram produzidos por extrusão, utilizando-se extrusor dupla-rosca (BGM, EL-25 model, Brasil), sendo o processo realizado com a pelletização de todos os componentes das formulações utilizando-se perfil de temperatura de 100/120/120/120ºC, matriz com cinco orifícios de 2 mm de diâmetro e velocidade do parafuso de 100 rpm. Em seguida, os pellets foram utilizados para a produção de filmes soprados, utilizando-se extrusor mono-rosca (marca BGM modelo EL-25, rosca de diâmetro (D) = 25 mm, comprimento de 28D) e matriz circular de 50 mm de diâmetro com fluxo interno de ar para a formação dos filmes por extrusão-sopro.

Produção das Embalagens

Para a confecção das embalagens foram utilizados os filmes biodegradáveis contendo as seguintes concentrações de antioxidante: 0; 0,5 e 1,0 $g.100g^{-1}$. Para que a interação do ambiente com os filmes e consequentemente com o α-tocoferol fosse minimizada, utilizou-se papel alumínio no revestimento das embalagens e também como auxiliar no empacotamento das castanhas.

Análises do teor de acidez titulável das castanhas

O método utilizado para extração dos lipídeos presentes nas amostras de castanhas foi o de Bligh-Dyer (Cecchi et el., 2003), onde 3g de castanha triturada foram transferidas para um béquer , adicionadas de 10 ml de clorofórmio, 20 ml de metanol e 8 ml de água. A vidraria foi fechada com filme plástico e colocada em agitação por 30 minutos. Em seguida foram adicionados 10 ml de clorofórmio e 10 ml de solução de sulfato de sódio 1,5%, tampado e agitado por mais 2 minutos.

Após a separação das fases, foram retirados 15 ml da camada inferior e transferidos para um erlenmeyer. A titulação da solução foi feita com NaOH 0,01M com adição de 3 gotas do indicador de fenolftaleína.

Resultados e Discussão

Filmes biodegradáveis de amido e poliéster (PBAT) foram produzidos contendo α-tocoferol como antioxidante e com o objetivo de se obter embalagens ativas biodegradáveis. A inclusão do α-tocoferol dificultou a produção dos filmes, uma vez que, por se tratar de uma substância oleosa e de caráter hidrofóbico, aumentou o deslizamento do material durante o processo de extrusão e impediu que formulações contendo concentrações superiores a 1,5 $g.100g^{-1}$ de α-tocoferol fossem processadas.

Os filmes obtidos foram analisados quanto às suas propriedades mecânicas, as quais deveriam, de forma geral, ter resistência à ruptura adequada para proteção dos alimentos e ser flexível, adaptando-se as possíveis deformações. Os resultados obtidos para os filmes sem e com α-tocoferol mostraram que a inclusão do antioxidante resultou em filmes menos resistentes. Assim, podemos concluir que o α-tocoferol prejudicou as propriedades mecânicas dos filmes.

Após as realizações de testes preliminares, a determinação da Acidez Titulável foi a metodologia de escolha para o acompanhamento da degradação das amostras de castanhas por meio do processo de oxidação lipídica.

Os resultados obtidos nas análises de vida de prateleira da castanha foram satisfatórios e dentro do esperado. A oxidação lipídica apresentada pelas castanhas durante esse tempo teve uma variação considerável, a qual demonstrou um valor positivo em relação à utilização das embalagens ativas. A amostra embalada teve menor grau de oxidação lipídica, provando que há migração do antioxidante para castanha, atingindo assim o objetivo principal do desenvolvimento do filme biodegradável que seria aumentar o tempo de vida útil do alimento.

Durante todo o período de vida útil do produto foram realizadas análises de perda de massa das castanhas, as quais apresentaram uma perda não significativa. A amostra controle (sem nenhuma embalagem) perdeu 0,0068 g. de massa, a amostra T0 (embalagem de amido sem α-tocoferol) perdeu 0,081 g., a amostra T1 (embalagem de amido com 0,5 g.100g-1 de α-tocoferol) perdeu 0,073 g. e a amostra T2 teve 0,087g de perda de massa (Tabela 1).

Tabela 1 – Análise de perda de massa das amostras de castanha.

Análises peso	***Controle***	***T0***	***T1***	***T2***
1º dia	3,909	10,078	9,845	12,178
15º dia	3,888	10,047	9,788	12,127
30º dia	3,871	10,024	9,777	12,106
45º dia	3,868	10,017	9,762	12,086
60º dia	3,865	10,011	9,773	12,094
75º dia	3,861	10,002	9,767	12,075
90º dia	3,858	9,983	9,74	12,056
105º dia	3,853	9,983	9,739	12,055
120º dia	3,845	10,004	9,757	12,079
135º dia	3,844	10,002	9,763	12,078
150º dia	3,841	9,997	9,772	12,091

O principal objetivo da pesquisa era testar os filmes biodegradáveis ativos com antioxidante e verificar se estes causavam um efeito positivo sobre um determinado alimento, fazendo com que este apresentasse uma vida útil maior em relação ao alimento sem a devida embalagem. Além de verificar qual a melhor concentração de α-tocoferol para alcançar o resultado esperado.

No gráfico 1 é possível visualizar que a amostra com a embalagem T0 (sem antioxidante) mostrou um efeito positivo na conservação das castanhas, tendo um menor índice de oxidação quando comparado a amostra controle (sem embalagem), diferença essa de 0,1316% de ácido oleico.

As amostras T1 e T2 (0,5 e 1,0 g.100g^{-1} de α-tocoferol) foram eficientes na redução da oxidação lipídica das amostras quando comparadas à amostra sem embalagem (controle), comprovando a eficácia do antioxidante presente no filme biodegradável.

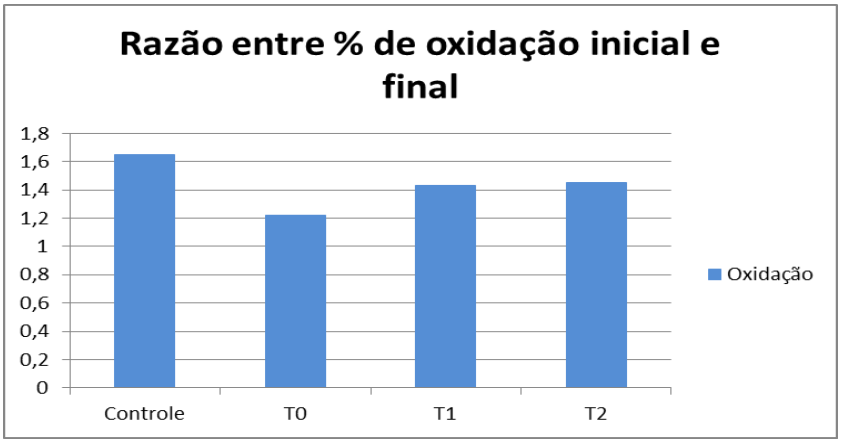


Figura 1 - Razão entre a % de oxidação final e a % de oxidação inicial de cada amostra.

Conclusões

Com a adição do α-tocoferol o filme biodegradável teve uma perda nas suas características mecânicas, mas fato esse não afetou o andamento do projeto. O filme biodegradável à base de amido e contendo antioxidantes teve efeito positivo sobre a conservação de castanhas-do-pará, uma vez que estas tiveram uma porcentagem menor de oxidação lipídica em relação à amostra sem embalagem.

Agradecimentos

À Fundação Araucária entidade financiadora dessa pesquisa.

Referências

BRUM, A. A. S.; ARRUDA, L. F de A.; ARCE, M. A. B. R.; Métodos de extração e qualidade da fração lipídica de matérias-primas de origem vegetal e animal. **Química Nova,** São Paulo: Química Nova, v. 32, n. 4, 2009.

CECCHI, H. M.; **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos.** 2 ed. rev. São Paulo: Editora da UNICAMP, 2003.

JONGJAREONRAK, A.; BENJAKUL, S.; VISESSANGUAN, W.; TANAKA, M. Antioxidative activity and properties of fish skin gelatin films incorporated with BHT and α-tocopherol. **Food Hydrocolloids**, v. 22 p. 449–458, 2008.

OLIVATO, J. B; MÜLLER, C. M. O; CARVALHO, G. M; YAMASHITA, F; GROSSMANN, M. V. E. Physical and structural characterisation of starch/polyester blends with tartaric acid. **Materials Science and Engineering C**. v. 39, p. 35-39, 2014.

OLIVATO, J. B; GROSSMANN, M. V. E; A. P. BILCK; YAMASHITA, F. Effect of organic acids as additives on the performance of thermoplastic starch/polyester blown films. **Carbohydrate Polymers**, v. 90, p. 159-164, 2012.