

## FILMES BIODEGRADÁVEIS ELABORADOS COM AMIDO DE TRIGO

GLÓRIA CAROLINE PAZ GONÇALVES<sup>1</sup>; ALEXANDRA LIZANDRA GOMES ROSAS<sup>2</sup>; THAMYRES CESAR DE ALBUQUERQUE SOUSA<sup>3</sup>; YASMIN VOLZ BEZERRA MASSAUT<sup>4</sup>; ADRIANA DILLENBURG MEINHART<sup>5</sup>; ELIEZER AVILA GANDRA<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – [gloriacarolinepg@hotmail.com](mailto:gloriacarolinepg@hotmail.com)

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – [lisandra.rosas2015@gmail.com](mailto:lisandra.rosas2015@gmail.com)

<sup>3</sup>Universidade Federal de Pelotas – [thatahcesar@gmail.com](mailto:thatahcesar@gmail.com)

<sup>4</sup>Universidade Federal de Pelotas – [yasmin\\_vbm@hotmail.com](mailto:yasmin_vbm@hotmail.com)

<sup>5</sup>Universidade Federal de Pelotas – [adrianadille@gmail.com](mailto:adrianadille@gmail.com)

<sup>6</sup>Universidade Federal de Pelotas – [gandraea@hotmail.com](mailto:gandraea@hotmail.com)

### 1. INTRODUÇÃO

Os polímeros mais utilizados para fabricação de embalagens para alimentos são os sintéticos, no geral derivados do petróleo. Esses materiais são de baixo custo, possuem maior durabilidade, propiciam condições de barreira e proteção aos alimentos além de serem produzidos em larga escala. No entanto, possuem desvantagens, principalmente em relação a questões ambientais pelo fato de não serem polímeros biodegradáveis, podendo gerar acúmulo de matéria inorgânica, poluindo o ambiente ao longo do tempo se descartado inadequadamente (GASTI, et al., 2022). Diante disso, tem-se a necessidade da produção polímeros biodegradáveis provenientes de fontes sustentáveis.

Os filmes biodegradáveis são produtos orgânicos os quais são produzidos a partir de polissacarídeos, proteínas ou outras moléculas orgânicas, provenientes de fontes naturais. Um material só pode ser considerado biodegradável se o mesmo decompor-se em até 180 dias, pela atividade de microrganismos ao entrar em contato com o solo e/ou pela ação dos fenômenos da natureza (THUPPAHIGE et al., 2023) Os filmes a base de amido vem sendo amplamente utilizados, pelo fato de serem encontrados abundantemente na natureza em todo o mundo, provenientes de tubérculos, grãos, frutas entre outras fontes (BRASIL, 2005). São de fácil extração e há possibilidade de receberem modificações químicas, físicas e enzimáticas intencionais de forma a melhorar as suas características (SONG, ZUO, & CHEN, 2018).

O trigo é um dos cereais mais cultivados no mundo. O endosperma representa aproximadamente 80% do peso do grão, constituído majoritariamente de carboidratos (GWIRTZ et al., 2014; CONAB, 2017). O amido está presente nesta região, ocorrendo variação na quantidade de acordo com o tipo de trigo e as condições de cultivo (CHEN, et al., 2023; ANBARANI, et al., 2019). Na farinha, os componentes estruturais fundamentais são o glúten e o amido. O glúten é importante pois fornece a textura de rede, a qual é tensa, firme e elástica. Já o amido tem a capacidade da formação de gel, o qual é sensível e gelatinoso. O amido de trigo possui algumas características indesejáveis tais como menor poder de inchamento, baixa temperatura de gelatinização (52 °C - 54 °C), viscosidade máxima 264 UA, viscosidade a 50 °C 596 UA (UA - unidades amilográficas) e alta taxa de retrogradação (SHEVKANI, et al., 2016; BATISTA, et al., 2010). Por se tratar de um polímero orgânico biodegradável, proveniente de um recurso natural renovável, é interessante avaliar suas características e propriedades de forma a mensurar sua potencialidade para ser utilizado como um filme biodegradável.

Diante disso, o objetivo desse trabalho foi produzir filmes utilizando amido de trigo e analisar a espessura e as propriedades mecânicas dos filmes obtidos.

## 2. METODOLOGIA

As análises foram realizadas no Departamento de Ciência e Tecnologia Agroindustrial (DCTA) da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, mais especificamente no Laboratório de Fisiologia e Pós-Colheita. Para elaboração de filmes utilizou-se a técnica de casting, conforme EVANGELHO et al. (2019) com algumas adaptações. A farinha de trigo foi comercialmente adquirida no município de Pelotas/RS e o amido de trigo foi extraído anteriormente seguindo as recomendações de BARANZELLI et al. (2018). Para obtenção dos filmes, foi pesado 6g de amido de trigo, sendo adicionados 2,5 mL de glicerol e 100 mL de água destilada. A solução filmogênica foi mantida em aquecimento até atingir 90 °C, por 30 minutos, sob agitação. Posteriormente foi resfriada até 50 °C sendo então colocada em placas de petri, na sequência foi realizada a secagem em estufa a 40 °C, com circulação de ar, por 24h. Após 48 h os filmes de amido foram analisados quanto a espessura utilizando um micrômetro seguindo a metodologia de PRIETTO et al. (2017) e as propriedades mecânicas foram medidas usando um texturômetro de acordo com as recomendações da ASTM D882 (ASTM, 1995).

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As características macroscópicas de filmes de amido de trigo podem ser visualizadas na Figura 1, onde é possível observar a superfície lisa e com brilho, a estrutura sensível, a baixa transparência e nitidez e a presença de partículas do trigo as quais não foram totalmente solubilizadas.



**Figura 1.** Filme de amido de trigo.  
(FONTE: Autores).

Os resultados obtidos dos filmes de amido de trigo em relação à espessura, resistência a tração e ao alongamento podem ser visualizados na Tabela 1.

**Tabela 1.** Espessura, resistência a tração e alongamento de filmes de amido de trigo.

Filme	Espessura (mm)	Resistência a tração (Mpa)	Alongamento (%)
Amido de trigo	0.165± 0.02	2.42± 0.79	6.06± 0.03

Os filmes de amido de trigo formados pela técnica de casting apresentaram características macroscópicas ideais para produção de um filme biodegradável, apresentando superfície lisa e transparência, com potencial de aplicação. No entanto, as suas propriedades mecânicas foram inferiores em relação à resistência a tração e ao alongamento, atributos importantes para elaboração de uma embalagem a qual apresente resistência. Apesar disso, é possível elaborar filmes somente de amido de trigo, porém será necessário mais estudo para avaliar uma possível aplicação em filmes bioativos ou como indicador inteligente.

Uma das alternativas seria utilizar outros materiais em conjunto com o amido de trigo. Muitos autores utilizam um *blend* (amido de trigo e outro material) para formação de filmes com características físicas adequadas e com reprodutibilidade (MOHAMMED et al., 2023; SONG et al., 2018; BONILLA et al., 2013). No estudo de SONG et al. (2018) utilizando blend de amido de trigo e milho resultou em um filme com espessura de 0,072 mm. BONILLA et al. (2013), elaborou filme de amido de trigo e quitosana e apresentou 0,063 mm de espessura. MOHAMMED et al. (2023) relatou espessura de 0,170 mm nos filmes de amido de trigo e álcool polivinílico. Os filmes de amido de trigo realizados no presente estudo possuem 0.165 mm de espessura (Tabela 1), tal característica é em virtude do percentual de polímero e de plastificante utilizado.

As propriedades mecânicas dos filmes biodegradáveis ou comestíveis estão relacionadas com o destino desses materiais, ou seja, devem se manter íntegros desde a aplicação, transporte e manuseio do produto, são muito importantes em virtude dessas características (EVANGELHO et al., 2018). A resistência a tração e o alongamento foram de 2,42 MPa e 6,06%, respectivamente, como demonstrado na Tabela 1. Estudos demonstram que filmes blends de amido de trigo apresentam maior esticamento, ao contrário do amido de trigo puro (MOHAMMED et al., 2023; SONG et al., 2018; BONILLA, et al., 2013).

#### 4. CONCLUSÕES

Os filmes de amido de trigo apresentaram características macroscópicas ideais para produção de um filme biodegradável, no entanto, as suas propriedades mecânicas foram inferiores em relação à resistência a tração e ao alongamento, necessitando de maiores estudos para melhoria destas propriedades.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANBARANI, N.M., RAZAVI, S.M.A., TAGHIZADEH, M. Impact of sage seed gum and whey protein concentrate on the functional properties and retrogradation behavior of native wheat starch gel. **Food Hydrocolloids**, v. 111, p.106261, 2021.  
ASTM. Standard test methods of water vapor transmission of materials. **American Society for Testing and Materials**, v. 96, p.95, 1995.

BARANZELLI, J., KRINGEL, D.H., COLUSSI, R., PAIVA, F.F., ARANHA, B.C., MIRANDA, M.Z., ZAVAREZE, E.R., DIAS, A.R.G. Changes in enzymatic activity, technological quality and gammaaminobutyric acid (GABA) content of wheat flour as affected by germination. **LWT- Food science and technology**, v.90, p.483-490, 2018.

BATISTA, W.P., SILVA, C.E.M., LIBERATO, M.C. Chemical and past properties of wheat and maize starches phosphorilads. *Food Science and Technology*, v.30, p.88-93, 2010.

BONILLA, J., ATARÉS, L., VARGAS, M., CHIRALT, A. Properties of wheat starch film-forming dispersions and films as affected by chitosan addition. **Journal of Food Engineering**, v. 114, n.3, p.303-312, 2013.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução RDC nº 263, de 22 de setembro de 2005. Regulamento técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos. 2005.

CHEN, J., CUI, Y., SHI, W., MA, Y., ZHANG, S. The interaction between wheat starch and pectin with different esterification degree and its influence on the properties of wheat starch-pectin gel. *Food Hydrocolloids*, v. 145, p.109062, 2023.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. A cultura do trigo. Brasília: Conab, 2017.

EVANGELHO, J.A., DANNENBERG, G.S., BIDUSKI, B., EL HALAL, S.L.M., KRINGEL, D.H., GULARTE, M.A., FIORENTINI, A.M., ZAVAREZE, E.R. Antibacterial activity, optical, mechanical, and barrier properties of corn starch films containing orange essential oil. *Carbohydrate Polymers*, v. 222, p. 114981, 2019.

GWIRTZ, J. A.; WILLYARD, M. R.; MCFALL, K. L. W. Wheat: more than just a plant. In: MÜHLEN-CHEMIE. Future of flour: a compendium of flour improvement. 2014.

MOHAMMED, A.A.B.A., HASAN, Z., OMRAN, A.A.B., ELFAGHI, A.M., ALI, Y.H., AKEEL, N.A.A., LLYAS, R.A., SAPUAH, S.M. Effect of sugar palm fibers on the properties of blended wheat starch/polyvinyl alcohol (PVA) -based biocomposite films. **Journal of Materials Research and Technology**, v.24, p.1043-1055, 2023.

PRIETTO, L., MIRAPALHETE, T.C., PINTO, V.Z., HOFFMANN, J.F., VANIER, N.L., LIM, L., DIAS, A.R.G., ZAVAREZE, E.R. pH-sensitive films containing anthocyanins extracted from black bean seed coat and red cabbage. **LWT- Food science and technology**, v.80, p.492-500. 2017.

SHEVKANI, K., SINGH, N., BAJAJ, R., KAUR, A. Wheat starch production, structure, functionality and applications—a review. *International Journal of Food Science and Technology*, v. 52, p.38-58, 2016.

SONG, K., ZUO, G., CHEN, F. Effect of essential oil and surfactant on the physical and antimicrobial properties of corn and wheat starch films. **International Journal of Biological Macromolecules**, v. 107, p. 1302-1309, 2018.

SONG, X., ZUO, G., CHEN, F. Effect of essential oil and surfactant on the physical and antimicrobial properties of corn and wheat starch films. **International Journal of Biological Macromolecules**, v.107, p. 1302-1309, 2018.

THUPPAHIGE, V.T.W., MOGHADDAM, L., WELSH, Z., WANG, T., KARIM, A. Investigation of critical properties of Cassava (*Manihot esculenta*) peel and bagasse as starch-rich fibrous agro-industrial wastes for biodegradable food packaging. *Food Chemistry*, v.1. p.136200, 2023.