

## **ANÁLISE DA ABSORÇÃO DE ÁGUA E SOLUBILIDADE DE BIOFILMES DE AMIDO DE MANDIOCA COM RESÍDUOS DA INDÚSTRIA VITIVINÍCOLA<sup>1</sup>**

Bruna Passaia Zanfonato<sup>2</sup>, Marcia Bär Schuster<sup>3</sup>, Nicole Marques da Costa<sup>4</sup>, Rafael Zacarão<sup>5</sup>, Andréia Zilio Dinon<sup>6</sup>.

<sup>1</sup> Vinculado ao projeto “Nanotecnologia em embalagens de alimentos - Estudo do sistema polimérico multicomponente”

<sup>2</sup> Acadêmico (a) do Curso de Engenharia Química – CEO – PIVIC/Voluntário

<sup>3</sup> Orientador, Departamento de Engenharia de Alimentos e Engenharia Química – CEO – marcia.schuster@udesc.br

<sup>4</sup> Acadêmico (a) do Curso de Engenharia Química – CEO

<sup>5</sup> Acadêmico (a) do programa de pós-graduação de Ciência e Tecnologia de Alimentos – CEO

<sup>6</sup> Professor (a), Departamento de Engenharia de Alimentos e Engenharia Química - CEO

A utilização de polímero em embalagens trouxe notáveis benefícios para o mercado, principalmente devido à sua estabilidade de longa duração. No entanto, o crescente acúmulo de plásticos no planeta resultou em consequências ambientais significativas. Estimava-se que em 2018 que já havia mais de 250 mil toneladas de plástico nos oceanos, formando a Grande Porções de Lixo do Pacífico (GPLP), sendo cerca de 8% composta por microplásticos. Em 2021, a produção de 139 milhões de toneladas de resíduo plástico de uso único, contribuiu ainda mais para esses impactos negativos.

Na busca por reduzir esses impactos ambientais causados pelo acúmulo de plásticos, surgiram diversas pesquisas voltadas para alternativas de substituição dos polímeros convencionais, conhecidos por sua lenta degradação. Nesse sentido, uma alternativa promissora são os polímeros biodegradáveis, produzidos a partir de matrizes orgânicas, como filmes produzidos a partir de amido de mandioca e glicerol. A adição de compostos que auxiliem nas características e estabilidade desses polímeros também vem sendo explorada, a partir da utilização de aditivos que possuam baixo custo.

O resíduo da indústria vinícola se apresenta como um forte candidato a utilização, pois além de ser um resíduo, apresenta uma alta concentração de compostos fenólicos, flavonoides e outros compostos ativos. O objetivo do presente estudo foi utilizar resíduos da indústria vitivinícola para produzir biofilmes de amido. Os resíduos sólidos resultantes do processamento do vinho branco foram secos em estufa a 60 °C por 48 h e, em seguida moídos até obter granulometria menor que 0,2mm.

Os filmes de amido de mandioca (5 %), glicerol (20 %) e diferentes concentrações de farinha de resíduo (0, 0,5, 1, 2 e 4 %), foram produzidos pelo método de *casting*, com auxílio de banho ultrassônico por 5 min, em seguida secos em estufa por 24 h a 40 °C e analisados em triplicata. Na análise da solubilidade, os filmes de 20 mm de diâmetros foram secos em estufa a 105°C por 24h. Os filmes foram colocados em Erlenmeyer contendo 50 mL de água destilada e mantidos em agitação por 24h a 25°C. Após isso foram filtrados e secos novamente. A solubilidade foi calculada a partir de perda de massa dos filmes. A absorção de água foi determinada a partir de filmes com 50 mm de diâmetro, previamente secos em estufa a 50°C por 24h, sendo então adicionados em Erlenmeyer com 100 mL de água destilada e mantidos por 2

min. O excesso de água foi removido com auxílio de papel filtro, e as amostras foram pesadas. A absorção foi calculada a partir do aumento de massa das amostras após o tempo imerso em água. A análise estatística foi realizada no software STATISTICA (versão) a partir da ANOVA e as diferenças foram analisadas pelo teste de Tukey com 5% de significância.

Houve uma diminuição da solubilidade dos filmes com o aumento do percentual de farinha de resíduo adicionada, exceto para os filmes de 0,5 e 1% que não apresentaram uma diferença significativa entre si (Tabela 1). A redução da solubilidade em biofilme de amido, comumente é atribuída a presença de materiais de reticulação, como minerais ( $\text{Ca}^{+2}$ ,  $\text{Mg}^{+2}$  e  $\text{Fe}^{+3}$ ) e ácidos que podem ser orgânicos, aminoácido ou fenólicos. A uva apresenta uma alta quantidade de compostos fenólicos, que se mantem em grande quantidade nos resíduos sólidos e a presença desses compostos pode ter sido o principal responsável pela diminuição da solubilidade com o aumento da farinha de resíduo da indústria vitivinícola.

A absorção de água (Tabela 1) demonstra o comportamento do filme em ambientes aquosos. Em concentrações menores, a presença da farinha pode criar uma película que melhora a aderência nos filmes produzidos, possivelmente devido a interações entre polifenóis da farinha e o glicerol, provocando a diminuição da solubilidade das amostras contendo 0,5, 1 e 2%. No entanto, ao aumentar a concentração para 4%, a quantidade de partículas tornou-se significativamente maior, o que, por sua vez, pode ter dificultado a dispersão adequada na matriz.

A formação de aglomerados com espaços vazios na interface partícula/matriz, que, por sua vez, podem ter contribuído para a absorção de água no filme. O número de grânulos não implica necessariamente em mais ligações, pois a quantidade de glicerol permaneceu constante, assim os grânulos que não interagiram mantiveram sua capacidade de interação com a água. O alto valor de absorção de água em todas as amostras pode ser atribuído à presença de glicerol e amido.

A partir dos resultados obtidos, é possível afirmar que o filme quando aplicado em meios aquosos sofre alterações em sua estrutura. Sendo assim, a adição de farinha pode diminuir a interação do filme com a água, promovendo uma menor solubilidade, e até determinadas concentrações diminuindo a absorção de água. Com isso conclui-se que a incorporação de farinha resíduo de uva exerceu um efeito positivo quando adicionada em diferentes concentrações em biofilmes de amido de mandioca e glicerol.

**Tabela 1.** Solubilidade (S) e Absorção de água (WA) para os filmes com diferentes % de farinha de resíduo da indústria vitivinícola.

Amostra	0%	0,50%	1%	2%	4%
S (%)	21,48 <sup>a</sup> ± 1,25	11,68 <sup>b</sup> ± 1,07	11,67 <sup>b</sup> ± 0,42	4,61 <sup>c</sup> ± 1,03	2,00 <sup>d</sup> ± 0,80
WA (%)	488,75 <sup>b</sup> ± 35,14	427,51 <sup>c</sup> ± 10,64	345,07 <sup>d</sup> ± 21,38	357,98 <sup>d</sup> ± 19,77	581,10 <sup>a</sup> ± 10,95

\* Média ± desvio padrão na mesma linha seguidas da mesma letra não diferiram entre si pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

**Palavras-chave:** Biodegradáveis. Glicerol. Compostos fenólicos.