

## MODIFICAÇÃO DE AMIDO DE MILHO COM ANIDRIDO OCTENIL SUCCINICO E SUA INFLUÊNCIA NA CAPACIDADE DE ABSORÇÃO DE ÁGUA E DE ÓLEO

FABIANA CEOLIN MOREIRA<sup>1</sup>; ALANA COUTO PEREIRA<sup>2</sup>; ROSANA COLUSSI<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Discente do Curso de Tecnologia em Alimentos, Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos (CCQFA), Universidade Federal de Pelotas (UFPEL) – ceolinfabiana@gmail.com

<sup>2</sup>Discente do Curso de Bacharelado em Química de Alimentos, Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos (CCQFA), Universidade Federal de Pelotas (UFPEL)- alanacouto@outlook.com

<sup>3</sup>Docente do Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos (CCQFA), Universidade Federal de Pelotas (UFPEL) – rosana\_colussi@yahoo.com.br

### 1. INTRODUÇÃO

O amido é o principal constituinte responsável pelas propriedades tecnológicas que caracterizam grande parte dos produtos processados, uma vez que contribui para diversas propriedades de textura em alimentos, possuindo aplicações industriais como espessante, estabilizador de colóides, agente geleificante, na adesividade, na retenção de água, e como emulsificante (CEREDA et al., 2003). O amido de milho é conhecido pela formação de um gel consistente, é muito utilizado em produtos que requerem viscosidade a quente. Para produtos que necessitam de armazenamento sob refrigeração, esse amido não é indicado devido à sinérese, consequência do fenômeno de retrogradação. Nesses casos, é indicado o emprego de amidos com teores reduzidos de amilose, que nem sempre estão disponíveis no mercado, ou pelo emprego da modificação (PARKER & RING, 2001).

Para preencher as várias demandas para funcionalidades em produtos amiláceos, o amido pode ser modificado por modificações genéticas, enzimáticas, físicas e químicas (CEREDA et al., 2003). Uma das modificações químicas vastamente utilizadas na indústria de alimentos é a modificação com Anidrido Octenil Succinico (OSA). Os amidos OSA são obtidos a partir da reação de esterificação entre os grupos hidroxila do amido e anidrido octenil succínico adicionado ao meio reacional. Um dos parâmetros mais utilizados para avaliar a intensidade da modificação é o grau de substituição, GS, que é o número médio de octenilsuccinato, derivados por unidade de glucose (SWERDMAN, 2013).

A via de síntese mais amplamente descrita é uma reação em meio aquoso, sob condições alcalinas suaves, com o amido na sua forma granular. Pois, nestas condições ligeiramente básicas, ajudam a reduzir a ligação de hidrogênio entre as cadeias de amido pela formação de funcionalidades alcóxido com os grupos OH de amido, que, conseqüentemente, favorecem o inchamento dos grânulos de amido e a difusão de moléculas de OSA para dentro dos grânulos dilatados (SWEEDMAN, 2013). Tendo as condições de síntese já bem definidas na literatura, o objetivo deste estudo foi verificar se o aumento da concentração de OSA no meio reacional afeta o grau de substituição do amido, bem como verificar a capacidade de absorção de água e de óleo destes amidos modificados.

### 2. METODOLOGIA

Amido de milho foi gentilmente doado pela empresa Ingredion e os demais reagentes utilizados foram de padrão analítico. A modificação do amido foi conduzida de acordo com a metodologia proposta por Liu et al (2008). O amido de milho foi suspenso em água destilada, com ajuste do pH para 8,0, pela adição de NaOH 3,0%. O reagente OSA foi diluído em álcool em uma proporção de 5:1 e

adicionado lentamente por 2h e a reação foi continuada por mais uma hora. Após o tempo total de reação, esta foi paralisada ajustando-se o pH para 6,5 com HCl 1,0 M. A suspensão foi centrifugada e o sobrenadante descartado. O material decantado foi lavado 2 vezes com água destilada e uma vez com álcool 70%, após será seco em estufa com circulação de ar a 40 °C por 24h.

O grau de substituição do amido OSA foi determinado por titulometria de acordo com metodologia proposta por Liu et al (2008). Uma alíquota de amido OSA (5 g, b.s.) foi disperso por agitação durante 30 min em 25 ml de solução de HCl 2,5 M em álcool isopropílico. Após foi adicionado 100 mL de álcool isopropílico 90% e a suspensão foi agitada ocasionalmente por 10 minutos. A suspensão foi filtrada através de um filtro de papel e o resíduo lavado com solução a 90% de álcool isopropílico até que todo Cl<sup>-</sup> fosse removido. O amido foi novamente disperso em 300 ml de água destilada, posteriormente a dispersão foi submetida a gelatinização em banho de água fervente durante 20 min. A solução de amido foi titulada com uma solução padrão de NaOH 0,1 M, usando fenolftaleína como indicador. O grau de substituição foi calculado de acordo com a equação abaixo:

$$\text{Graude substituição} = \frac{0,162x \frac{(\text{VolumegastodeNaOHn titulação x molariedade do NaOH})}{\text{Pesoda amostra}}}{1 - \frac{0,209x(\text{VolumegastodeNaOHn titulação x molariedade do NaOH})}{\text{Pesoda amostra}}}$$

A capacidade de absorção de água e de óleo foi determinada pelo método proposto por Okezie e Bello (1988). Uma suspensão com 1g de amostra e 50mL de água ou de óleo foi preparada em tubos de centrífuga, agitada em agitador de tubos por 1 minuto e centrifugada a 4500rpm por 15 minutos, desprezando-se o sobrenadante. A diferença entre o peso da amostra, antes e após absorção de água ou de óleo, foi tomada como a quantidade de água ou de óleo absorvida. A capacidade de absorção de água ou de óleo foi expressa como a quantidade de água ou de óleo absorvida por 100g de amostra e o procedimento foi realizado em triplicata.

As análises foram realizadas em triplicata. Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey com nível de 5% de significância.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

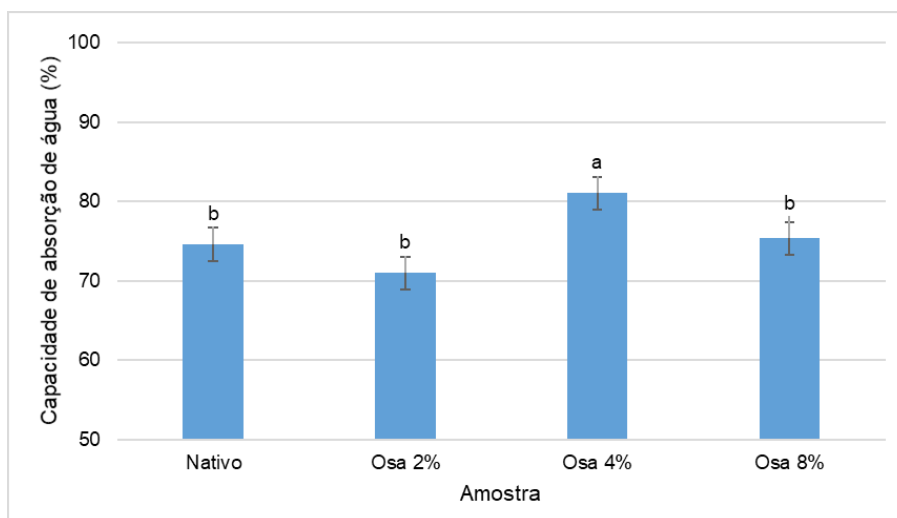
Na Tabela 1 está apresentado o grau de substituição de amido de milho modificado com diferentes concentrações de OSA. O aumento da concentração de OSA no meio reacional favoreceu o incremento do grau de substituição, especialmente com a aplicação de 8% de OSA. Quando modificado com 2 e 4% de OSA não foi verificado diferenças significativas no grau de substituição. De acordo com Hui, et al., (2009) o grau de substituição máximo permitido para aplicação em produtos alimentícios deve ser igual ou inferior a 0,02, indicando então, que a modificação empregada neste estudo não impede que o mesmo possa ser empregado na indústria alimentícia. O amido OSA é considerado um emulsificante eficaz, devido à adição de grupos bifuncionais que são ambos hidrofílicos e hidrofóbico (TESCH, GERHARDS, & SCHUBERT, 2002) sendo indicado na elaboração de maionese e molhos.

**Tabela 1.** Grau de substituição de amido de milho modificado com diferentes concentrações de OSA.

Amido	Grau de substituição*
Nativo	-
OSA 2%	0,0075±0,0007 <sup>b</sup>
OSA 4%	0,0072±0,0006 <sup>b</sup>
OSA 8%	0,0167±0,0000 <sup>a</sup>

\*Valores acompanhados por letra minúscula na mesma coluna para cada propriedade diferem estatisticamente ( $p < 0,05$ )

Na Figura 1 está apresentada a capacidade de absorção de água do amido de milho nativo e modificado com diferentes concentrações de OSA. O amido nativo apresentou uma absorção de 75% de água em relação ao seu peso, já o amido com modificação 2% teve uma redução para 70%, e foi o amido que apresentou menor capacidade de absorção de água, apesar de não ter sido verificada diferenças significativas ( $p < 0,05$ ). Ao contrário do esperado os amidos modificados com 4% e 8% apresentaram valores iguais (8%) ou superior (4%) de capacidade de absorção de água que o amido nativo. Pelo fato da modificação com OSA proporcionar o amido um carácter anfifílico, esperava-se que com o aumento do grau de substituição os grânulos reduzissem a capacidade de absorção de água (HUI, et al., 2009) o que não foi observado neste estudo.

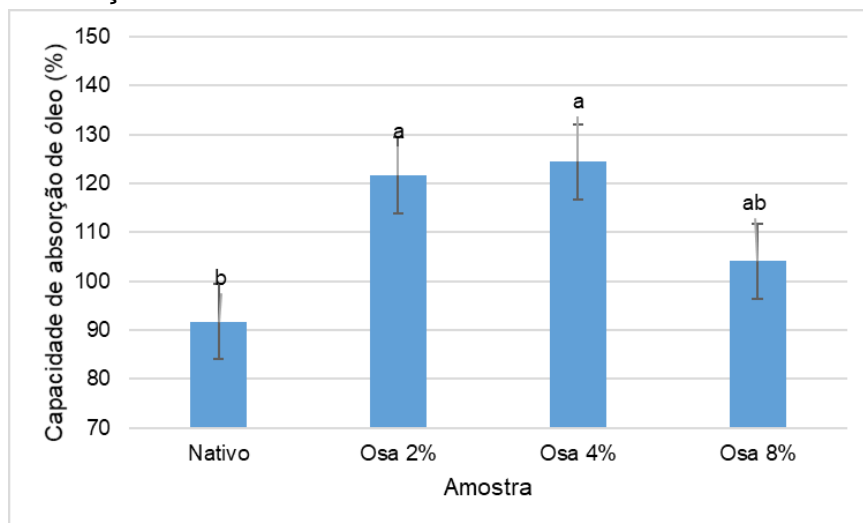


**Figura 1.** Capacidade de absorção de água de amido de milho modificado com diferentes concentrações de OSA. \*Valores acompanhados por letra minúscula diferem estatisticamente ( $p < 0,05$ ).

Na Figura 2, está apresentado a capacidade de absorção de óleo do amido de milho nativo e modificado com diferentes concentrações de OSA. A capacidade de absorção de óleo aumentou com o processo de modificação, sendo este aumento significativo ( $p < 0,05$ ) para os amidos modificados com 3 e 4% de OSA.

A maior tendência a absorção de óleo vem ao encontro do reportado por Swerdman, (2013). Este autor reporta que esta modificação promove um carácter anfifílico à molécula de amido e, logo, propriedades ativas de superfície. Por seu alto peso molecular e estrutura ramificada, o amido modificado adsorvido à interface é

capaz de estabilizar emulsões e outros sistemas dispersos por impedimento estérico a baixas concentrações.



**Figura 2.** Capacidade de absorção de óleo de amido de milho modificado com diferentes concentrações de OSA. \*Valores acompanhados por letra minúscula diferem estatisticamente ( $p < 0,05$ )

### 3. CONCLUSÕES

O emprego de diferentes concentrações de anidrido octenil succinico permitiu a elaboração de amidos com diferentes graus de substituição. A capacidade de absorção de água não apresentou uma tendência com o aumento do grau de substituição, enquanto que a capacidade de absorção de óleo foi superior quando modificado o amido com 2 e 4% de OSA. Estudos futuros serão feitos para analisar as características físicas, químicas e tecnológicas destes amidos e então sugerir diferentes aplicações industriais aos mesmos.

### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- PARKER, R.; RING, S. G. Aspects of the physical chemistry of starch. **Journal of Cereal Science**, v. 34, p. 1-17, 2001.
- CEREDA, M.P. **Propriedades gerais do amido**. Sao Paulo: Fundacao Cargill, 2001. v.1
- SWEEDMAN, M. C., TIZZOTTI, M. J., SCHÄFER, C., & GILBERT, R. G. Structure and physicochemical properties of octenyl succinic anhydride modified starches: a review. **Carbohydrate polymers**, v. 92, p. 905–20, 2013.
- LIU, Z., LI, W., CUI, F., PING, L., SONG, J., RAVEEY, JIN, L., XUE, Y., XU, J., LI, G., WANG, Y., ZHENG, Y. Production of Octenyl Succinic Anhydride-Modified Waxy Corn Starch and Its Characterization. **Journal of Agriculture and Food Chemistry**, v. 56, n.1, p. 11499–11506, 2008.
- OKEZIE, B.; BELLO, A. B. Physico-chemical and functional properties of winged beans flour and isolated compared with soy isolated. **Journal of Food Science**, v. 53, p. 450, 1988.
- HUI, R., QI-HE, C., MING-LIANG, F., QIONG, X., & GUO-QING, H. Preparation and properties of octenyl succinic anhydride modified potato starch. **Food Chemistry**, v. 114, p. 81–86, 2009.
- TESCH, S., GERHARDS, CH., & SCHUBERT, H. Stabilization of emulsions by OSA starches. **Journal of Food Engineering**, v.54, p.167–174, 2002.