

# ESTUDO DE PROPRIEDADES DE PASTA DE AMIDOS DE MANDIOCA MODIFICADOS COM TRIPOLIFOSFATO (STPP) E TRIMETAFOSFATO (STMP).

Mariana SCHMIDT<sup>1</sup>, Cláudio CABELLO<sup>2</sup>

**RESUMO:** Amidos de mandioca foram modificados com a adição de fósforo (P) a úmido e a seco, em pH 9,5, com Tripolifosfato de sódio (STPP) e/ou Trimetafosfato de sódio (STMP). Esse trabalho teve como objetivo analisar a influência da incorporação de fósforo no amido sobre a viscosidade. A incorporação de fósforo no amido aumentou a viscosidade máxima, mas não houve correlação entre as concentrações de fósforo e efeitos na viscosidade final. O tratamento úmido foi mais eficiente quanto a incorporação de fósforo.

**Palavras-chave:** amido modificado, fósforo, viscosidade.

**ABSTRACT:** Cassava starches had been modified with the addition of phosphorus (P) humid and the dry, in pH 9,5, with Tripolifosfato of sodium (STPP) and/or Trimetafosfato of sodium (STMP). This work had as objective to evaluate analyze the influence of the incorporation of phosphorus in the starch on viscosity. The incorporation of phosphorus in the starch increased maximum viscosity, but it did not have correlation enters the concentrations of phosphorus and effect in final viscosity. The humid treatment was more efficient how much the incorporation of phosphorus and pH 9,5 were adjusted for the reactions.

**Keywords:** modified starch, phosphorus, viscosity.

## INTRODUÇÃO

Amidos utilizados em alimentos são quimicamente modificados, entre outras coisas, para aumentar a consistência da pasta. Modificações químicas envolvem a introdução de grupos funcionais na molécula do amido, resultando na alteração das propriedades físico-químicas. Tais modificações do grânulo do amido nativo alteram profundamente o seu comportamento de gelatinização, pasta e retrogradação. Modificações no amido, que envolvem a alteração das características físicas e químicas do amido nativo para melhorar suas características funcionais, são utilizadas para adaptar o amido às aplicações específicas do alimento (Hermansson & Svegmarm, 1996).

---

<sup>1</sup> Doutoranda em Energia na Agricultura, FCA/UNESP – Botucatu – SP [maschmidt@fca.unesp.br](mailto:maschmidt@fca.unesp.br)

<sup>2</sup> Orientador Professor Doutor, CERAT/UNESP – Botucatu – SP [dircerat@fca.unesp.br](mailto:dircerat@fca.unesp.br)

O amido modificado é considerado um aditivo químico em alimentos, portanto, a legislação preconiza níveis de fósforo não superiores há 0,4% (Codex Alimentarius – FAO, 2001).

Os amidos fosfatados podem ser agrupados em duas classes: monoamido fosfato e diamido fosfato (amido com ligações cruzadas). Trimetafosfato de sódio (STMP) e Tripolifosfato de sódio (STPP), entre outros, são utilizados para esterificar diferentes cadeias de amilose e/ou amilopectinas e produzir dupla ligação nestes amidos para alimentos (Wattanchant et al., 2003).

O reagente STPM é descrito como um eficiente agente de produção de ligações cruzadas em altas temperaturas com amidos semi-secos e em temperaturas médias com amidos hidratados em pastas aquosas (Kerr & Cleveland, 1962). Amido éster fosfato com ligações cruzadas têm propriedade que são de grande interesse para a indústria alimentícia, pois são mais resistentes a gelatinização e maior estabilidade térmica de pasta.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

O amido de mandioca utilizado foi amido comercial do tipo 1, cedido pela empresa Amidos Halotek-Fadel Ltda. Os reagentes utilizados foram Tripolifosfato de sódio (STPP) e Trimetafosfato de sódio (STMP) cedidos pela Astaris do Brasil S.A.

Os processos de fosfatação dos amidos de mandioca foram realizados conforme métodos descritos por Lim & Seib (1993) e Deetae et. al. (2008). Amidos de mandioca e batata-doce foram fosfatados, a úmido e a seco (30% de umidade), em pH 9,5, com porcentagens de: 5% de tripolifosfato de sódio (STPP), 1% de trimetafosfato de sódio (STMP), 5% de tripolifosfato de sódio (STPP) e 1% de trimetafosfato de sódio (STMP). A fosfatação teve início à temperatura ambiente e depois de 1 hora a temperatura foi elevada a 130°C durante 2, 4 e 6 horas.

A quantidade de fósforo nos amidos, após as modificações, foram determinadas por princípio colorimétrico seguindo o método de Malavolta, Godofredo e Oliveira (1997).

As propriedades de pasta dos amidos modificados foram determinadas com o analisador rápido de viscosidade (RVA – Rapid Visco Analyser).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As quantidades de fósforo nos amidos após a fosfatação a úmido e a seco, com porcentagens de 5% de tripolifosfato de sódio (STPP), 1% de trimetafosfato de sódio (STMP), e 5% de tripolifosfato de sódio (STPP) e 1% de trimetafosfato de sódio (STMP) podem ser observadas na Tabela 1.

Tabela 1- Quantidade de fósforo incorporado aos amidos modificados com STPP e/ou STMP.

		% de Fósforo	
		Seco	Úmido
5% STPP/1% STMP	2h	0,043	0,072
5% STPP/1% STMP	4h	0,068	0,099
5% STPP/1% STMP	6h	0,124	0,139
5% STPP	2h	0,033	0,060
5% STPP	4h	0,046	0,072
5% STPP	6h	0,056	0,074
1% STMP	2h	0,030	0,025
1% STMP	4h	0,042	0,035
1% STMP	6h	0,047	0,046

Os valores de incorporação de fósforo foram superiores na fosfatação a úmido, mas ainda inferiores aos obtidos por Lim & Saib (1993) e Muhammad et al. (2000) na fosfatação de amido de batata, milho, e trigo.

Na Figura 1, pode-se observar o gráfico da relação entre o tempo e a incorporação de fósforo no amido. Em todas as reações, a incorporação de fósforo aumenta com o tempo de reação.

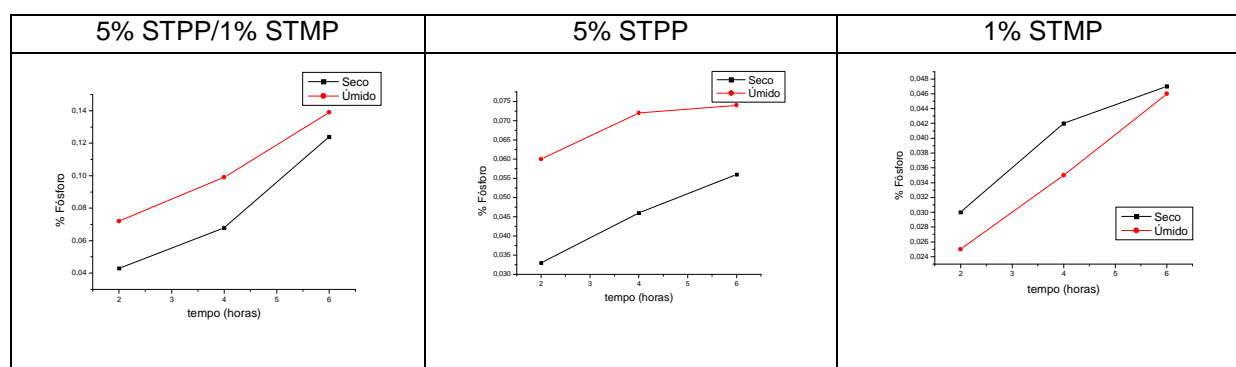


Figura 1- Gráfico da relação entre o tempo e a incorporação de fósforo no amido.

As propriedades de pasta dos amidos fosfatados a seco, com porcentagens de 5% de tripolifosfato de sódio (STPP), 1% de trimetafosfato de sódio (STMP), e 5% de tripolifosfato de sódio (STPP) e 1% de trimetafosfato de sódio (STMP) podem ser observadas na Tabela 2.

Tabela 2 – Propriedades de pasta dos amidos modificados a seco com STPP e/ou STMP em relação à incorporação de fósforo no amido.

% Fósforo	V <sub>Máx</sub>	V <sub>pasta quente (95°C) após a quebra de V</sub>	Quebra de V	V <sub>Final</sub>	Tendência Retrogradação	t Pico (min)	T Gelatinização
0,124	631,42	294,75	336,67	394,25	99,50	5,27	64,80
0,056	533,58	117,50	416,08	271,75	154,25	5,27	66,80
0,047	401,25	184,33	216,92	253,67	69,33	5,87	67,20
0	432,3	199,0	233,3	298,6	99,6	5,7	66,5

As propriedades de pasta dos amidos fosfatados a úmido, com porcentagens de 5% de tripolifosfato de sódio (STPP), 1% de trimetafosfato de sódio (STMP), e 5% de tripolifosfato de sódio (STPP) e 1% de trimetafosfato de sódio (STMP) podem ser observadas na Tabela 3.

Tabela 3 – Propriedades de pasta dos amidos modificados a úmido com STPP e/ou STMP em relação à incorporação de fósforo no amido.

% Fósforo	V <sub>Máx</sub>	V <sub>pasta quente (95°C) após a quebra de V</sub>	Quebra de V	V <sub>Final</sub>	Tendência Retrogradação	t Pico (min)	T Gelatinização
0,139	739,25	326,75	412,50	419,17	92,42	5,93	67,20
0,074	446,00	229,42	216,58	429,17	199,75	5,20	61,30
0,046	248,92	106,58	142,33	222,42	115,83	5,73	68,75
0	432,3	199,0	233,3	298,6	99,6	5,7	66,5

## CONCLUSÕES

A incorporação de fósforo em todos os tratamentos utilizados não ultrapassou o limite permitido pelo Codex Alimentarius – FAO.

A incorporação de fósforo no amido aumenta sua viscosidade máxima.

Não houve correlação entre as concentrações de fósforo aplicadas no tratamento e efeitos na viscosidade final.

Comparando o tratamento a seco com o úmido, este último apresentou maior quantidade de fósforo incorporada.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DEETA, P. et. al. Preparation, pasting properties and freeze–thaw stability of dual modified crosslink-phosphorylated rice starch. **Carbohydrate Polymers**, v. 73, jul., p. 351-358, 2008.

HERMANSSON, A. M.; SVEGMARK, K. Developments in the understanding of starch functionality.

**Trends in Food Science & Technology**. v.7, nov., p. 345-353, 1996.

KERR, R.W.; CLEVELAND, F.C. Thickening agent and method of making the same. U.S. Patent 3, 021, 222, 1962.

LIM, S., SEIB, P. A., Preparation and pasting properties of wheat and corn starch phosphates. **Cereal Chemistry**, 70, p. 137-144, 1993.

MALAVOLTA, E., GODOFREDO, C.V., OLIVEIRA, S.A. **Metodologia para análise de elementos em material vegetal**. Cap. 6 in: Avaliação do estado nutricional das plantas: principio e aplicação. 2ed. Piracicaba: POTAFOS, 1997.

MUHAMMAD, K. et al. Effect of pH on phosphorylation of sago starch. **Carbohydrate Polymers**, 42, p. 85-90, 2000.

WATTANCHANT, S.; MUHAMMAD, K.; HASHIM, D.; RAHMAN, R.A. Effect of cross-linking reagents and hydroxypropylation levels on dualmodified sago starch properties. **Food Chemistry**, 80, p. 463-471, 2003.