

Daiane Cristina Schmitz* (IC), Gisele Louro Peres (PG), Nádyá Pesce da Silveira
 Instituto de Química - UFRGS – *rpl.daia@gmail.com – Laboratório de Instrumentação e
 Dinâmica Molecular/grupo de Bio&Macromoléculas
 Universidade Federal do Rio Grande do Sul

INTRODUÇÃO

O amido é composto por dois polissacarídeos: a amilose e a amilopectina (Figura 1).

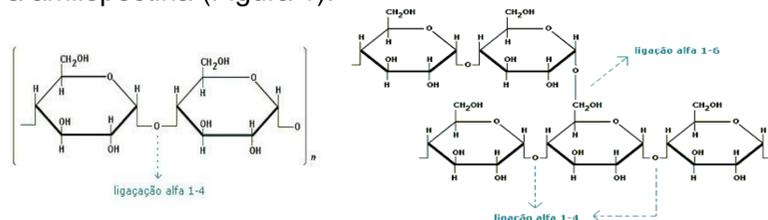


Figura 1: Estruturas da amilose e amilopectina, respectivamente.

A amilopectina é o componente de maior proporção no amido, variando de 70 a 80%. Neste trabalho, pretende-se utilizar a amilopectina, uma macromolécula presente no amido, com cerca de 1000 unidades de glicose e a cada 25 dessas unidades há uma ramificação, com massa molar entre 10^4 – 10^7 kg/mol, previamente tratada.

A espectroscopia de espalhamento de luz (LS) é um método não destrutivo para o estudo de fluídos complexos, incluindo soluções de polímeros e biopolímeros, suspensão coloidais, sistemas de micelas e nanopartículas de uma forma geral. Trata-se de uma metodologia que utiliza a luz visível como fonte de energia e ângulos de observação facilmente obtidos para detecção da luz espalhada, pode-se dimensionar partículas em solução ou suspensão, com tamanhos entre 2 nm e 500 nm. A espectroscopia de espalhamento de luz (LS) pode ser classificada como estática ou dinâmica.

Através do espalhamento conseguimos determinar:

Raio de giro (Figura 2) e massa molar, pelo espalhamento estático e raio hidrodinâmico (Figura 2) e polidispersão, pelo espalhamento dinâmico.

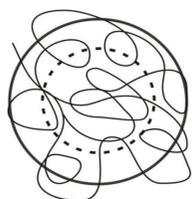


Figura 2: Esquema demonstrando a diferença entre o entre Rh (linha pontilhada) e Rg (linha cheia) para um novelo polimérico aleatório em solução.

O índice de polidispersão (PD.I) é particularmente interessante para o estudo do sistema porque ele está relacionado com a distribuição de tamanhos da cadeia polimérica.

OBJETIVOS

O principal objetivo deste estudo foi a verificação da redução do peso molecular da amilopectina, obtida do Amidex 40003, da Corn Products Brazil, após um tratamento ultrassônico por técnica de espalhamento de luz.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram preparadas amostras de solução mãe do biopolímero em solvente orgânico, em diferentes proporções que foram homogeneizadas por agitação mecânica. O controle do processo de solubilização foi feito através da determinação da absorbância, pH, índice de refração e condutividade. Logo após a solução foi tratada por ultrassom em diferentes tempos e amplitudes.

Para o experimento no LS (Figura 3), 1 mL da solução tratada foi diluída para 5 mL com o solvente (DMSO). Estas foram filtradas em um filtro com poro de 0,45 μm . Todos os experimentos foram feitos em duplicata.

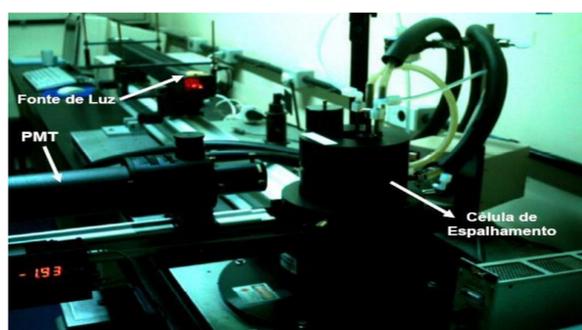


Figura 3: Equipamento Espalhamento de luz (LS).

RESULTADOS

Com o tratamento ultrassônico, observa-se que a polidispersão diminui conforme mostra a Tabela 1.

Tabela 1: Polidispersão obtida em diferentes tempos e amplitudes pelo espalhamento de luz com o erro (RMS).

PD.I	X	Y	W	Z
A	0.21 (1.46×10^{-3})	0.17 (0.001)	0.10 (0.0015)	0.16 (0.0019)
B	0.15 (1.56×10^{-3})	0.20 (0.0081)	0.14 (0.0064)	0.01 (0.0011)
C	0.16 (1.61×10^{-3})	0.16 (0.0061)	0.26 (0.0048)	-
D	-	0.26 (0.0088)	0.30 (0.0088)	-

*Dados não publicados por estarem protegidos por registro de patente.

Através do valor do raio hidrodinâmico (Rh) obtido para a solução tratada, observa-se uma redução na massa molecular da partícula em todos os tempos e frequências, quanto maior o tempo de irradiação, menor o Rh (Figura 4).

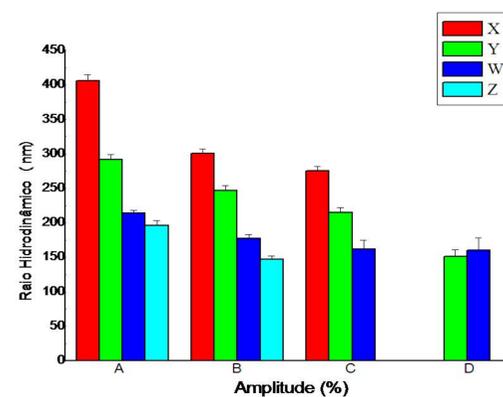


Figura 4: Raio hidrodinâmico (Rh) obtido em diferentes tempos e amplitudes de ultrassom, com a margem de erro.

Já o valor da massa molar, A2 (segundo coeficiente virial) e raio de giro (Rg) foram determinados através do Zimm plot (Figura 5). A massa molar obtida foi de $5,61 \times 10^5$ g/mol (erro de $\pm 1,9\%$ para ambas extrapolações – concentração e dependência angular). O A2 determinado foi de $1,33 \pm 0,86 \times 10^{-3}$ $\text{cm}^3\text{mol/g}^2$ indicando que há uma boa interação polímero-solvente e o raio de giro foi de $60,0 \pm 3,1$ nm.

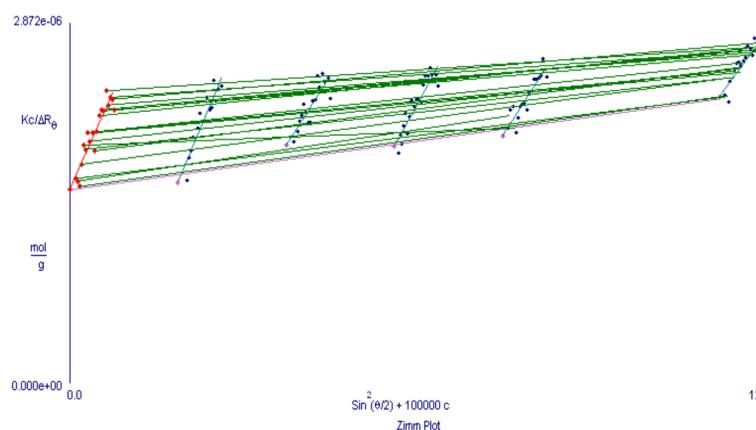


Figura 5: Zimm Plot.

CONCLUSÕES

A metodologia aplicada para miniaturização da amilopectina por tratamento ultrassônico resulta na redução e no controle do tamanho da cadeia polimérica proveniente da solução Amidex 40003 em DMSO/água. A redução do raio hidrodinâmico da amilopectina em solução foi observada dependendo da amplitude e do tempo aplicado no ultrassom. A polidispersão decresceu em todos os tempos.

REFERÊNCIAS

- SILVEIRA, N.P. e GIACOMELLI, F.C. Espalhamento de Luz Aplicado à caracterização de polímeros e Nanopartículas.
 ZOBEL, H.F. Molecules to granules: A comprehensive starch review. *Starch/Stärke*, Weinheim, 40 (2), p.44-50, 1988.
 BERNE, B. J. e PECORA, R. Dynamic Light Scattering: With Applications to Chemistry, Biology, and Physics. *DOVER publications*, Inc., Mineola, New York, 2000.