

Cará branco da Amazônia: propriedades termogravimétricas do amido nativo e modificado

Fernando Lucas de Abreu da Silva^{1*}, Polyanna Silveira Hornung¹, Rafaela Cristina Turola Barbi¹, Simone Rosa da Silveira Lazzarotto², Marcelo Lazzarotto³, Rosemary Hoffmann Ribani^{1*}

¹UFPR – Universidade Federal do Paraná - Rua Francisco H. dos Santos - S/No. 81.531-980 - Curitiba, PR, Brazil.

²UEPG – Universidade Estadual de Ponta Grossa - Av. Carlos Cavalcanti, 4748. 84.030-900 - Ponta Grossa, PR, Brazil.

³SEMBRAPA Florestas - Estrada da Ribeira, KM 111 - CP 319 - 83.411-000 - Colombo, PR, Brazil.

*fernando.lucas.as@gmail.com; *ribani@ufpr.br, phone number: 554133613232.

RESUMO

Palavras-chave:

Dioscorea sp;
tubérculo; TG/DTG.

O amido é um material extremamente versátil, o que se comprova pela sua ampla utilização industrial e comercial. Portando, sempre há pesquisas em desenvolvimento para descoberta de novas fontes como também novas aplicações. Neste estudo analisou-se as propriedades térmicas do cará branco da Amazônia (*Dioscorea sp*) por termogravimetria e termogravimetria derivada, no intuito de estudar a influência dos processos de modificação (NaClO, radiação UV e micro-ondas) em suas propriedades. Percebeu-se uma redução da perda de massa relacionada à primeira etapa do amido, além de uma redução em sua estabilidade térmica. As propriedades obtidas após a modificação do amido nativo de *D. sp* que podem satisfazer requisitos de diversos processos industriais.

Introdução

O cará branco da Amazônia é uma das variedades do gênero *Dioscorea*, que apresenta 130 espécies existentes em solo brasileiro [1]. Apesar da grande diversidade e gama de possibilidades existentes para esse gênero Castro *et al.* (2015) [2] relata que grande maioria dessas espécies é pouco estudada, e ainda apenas 90 dessas espécies de regiões tropicais são utilizadas na alimentação humana [2].

O cará é uma tuberosa originária dos continentes africano e asiático, no Brasil seu cultivo e consumo se concentra principalmente entre populações indígenas e famílias que sobrevivem através da agricultura de subsistência. Como alimento o cará é rico em diversas vitaminas do complexo B (tiamina, riboflavina, niacina), além de vitamina A, vitamina C e carboidratos, principalmente em amido, principal reserva energética dos vegetais, como também a principal fonte de carboidratos da dieta humana [1].

Esse elevado teor de amido gera interesse em torno do propósito tecnológico dessa tuberosa, pois o amido é utilizado em diversos ramos industriais, como na indústria de papel, adesivos e alimentos. Além disso, em se tratando da indústria de alimentos, o amido proveniente do cará da Amazônia é capaz de substituir os de mandioca e milho apresentando as mesmas propriedades organolépticas, como sabor, textura e cor [3].

Apesar do amido de cará branco poder substituir os comerciais nos quesitos acima mencionados, a realização de modificações neste surge no intuito de melhorar algumas de suas características. Essas alterações por sua vez permitem sua inclusão em alguma utilização específica ou a melhora de suas características como energia necessária para gelatinização, estabilidade térmica, teor de umidade entre outros.

O estudo em questão visou analisar as propriedades térmicas do amido nativo do cará

branco e compará-las com as do amido modificado por NaClO, radiação UV e micro-ondas. Alcançando-se melhora das propriedades térmicas a utilização do amido obtido poderá ser ampliada ou tornar-se mais específica de acordo com as propriedades alteradas.

Materiais e métodos

Para obtenção do amido nativo foi realizada a extração de acordo com a metodologia descrita por [4]. Por sua vez para a modificação do amido de cará branco da Amazônia (*Dioscorea sp.*) foi realizada uma mescla de diferentes técnicas, sendo estas, química (oxidação por hipoclorito de sódio), por luz UV e radiação micro-ondas. Foram preparadas 6 modificações totalizando 7 amostras ao utilizar-se o amido nativo como padrão de comparação.

As amostras do amido a ser modificado foram organizadas de maneira a 3 delas serem modificadas simultaneamente por ação de luz UV ($\lambda = 256 \text{ nm}$), radiação micro-ondas (900 W) e hipoclorito de sódio, porém o NaClO separadamente nas concentrações de: 0,2%, 0,5% e 1%. Os outros três tratamentos utilizaram separadamente apenas uma das três modificações (NaClO 0,2%, luz UV ou micro-ondas). As denominações de cada amostra e os processos pelos quais passaram constam na Tabela 1:

Tabela 1 – Identificação e Modificações realizadas sobre as amostras de amido de cará branco.

| Amostra | Processo de modificação |
|---------|---|
| (a) | Amido nativo |
| (b) | NaClO 0,2%/ 1 h. |
| (c) | UV / 1 h. |
| (d) | Radiação micro-ondas/ 5 min. |
| (e) | NaClO 0,2% + UV/ 1 h.; Radiação micro-ondas / 5 min. |
| (f) | NaClO 0,5% + UV/ 1 h.; Radiação micro-ondas / 5 min. |
| (g) | NaClO 1,0% + UV/ 1h. Radiação micro-ondas/ 5 min. |

A termogravimetria foi realizada em um analisador térmico Perkin Elmer (TGA 4000). A

metodologia utilizada consistiu numa atmosfera de ar sintético com vazão de 50 mL por minuto, a faixa de temperatura analisada foi de 25 a 650°C com uma taxa de aquecimento de 10°C/min.

Resultados e discussão

A análise termogravimétrica dos amidos de *Dioscorea sp* apresentou três principais etapas de perda da massa como pode ser observado na figura 1.

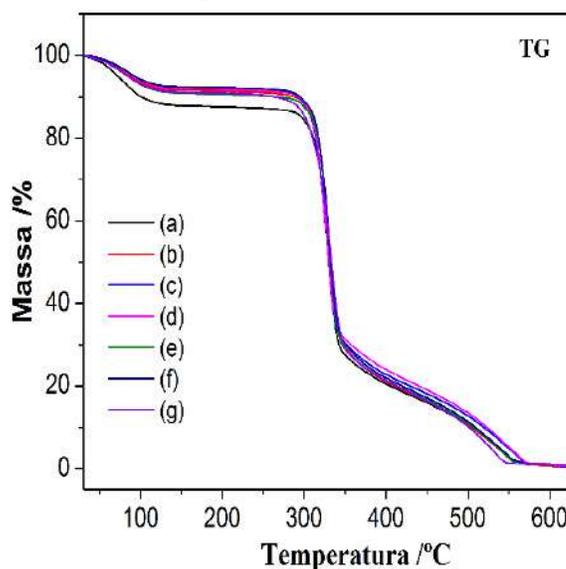


Figura 1. Curvas termogravimétricas obtidas para as amostras de amido estudadas.

Os resultados obtidos para as análises de TG e DTG constam na Tabela 2. Nota-se que as amostras que passaram pelo processo de modificação apresentaram uma menor perda de massa na 1ª etapa em relação ao amido nativo, indicando menor conteúdo de umidade das amostras.

Essa menor umidade apresentada pelas amostras modificadas (amostra b à amostra g) é fato interessante, pois este menor teor de água em sua composição dificulta a proliferação de micro-organismos como fungos e bactérias, podendo aumentar a vida de prateleira destes amidos, facilitando ainda seu armazenamento e transporte.

Tabela 2 - Resultados da análise Termogravimétrica (TG) e sua derivada (DTG).

| Amostra | TG Resultados | | DTG | Resultados |
|---------|----------------|---------------|----------------|------------|
| | Etapas | Δm /% | ΔT /°C | T_p /°C |
| (a) | 1 ^a | 12,1 | 29 – 134 | 67,11 |
| | S | - | 134 – 250 | - |
| | 2 ^a | 67,1 | 250 – 406 | 317,48 |
| | 3 ^a | 14,6 | 406 – 645 | 541,41 |
| (b) | 1 ^a | 8,3 | 28 – 136 | 69,93 |
| | S | - | 136 – 244 | - |
| | 2 ^a | 72,5 | 244 – 428 | 317,9 |
| | 3 ^a | 15,7 | 428 – 646 | 536,97 |
| (c) | 1 ^a | 7,8 | 30 – 135 | 72,70 |
| | S | - | 135 – 245 | - |
| | 2 ^a | 69,6 | 245 – 426 | 314,58 |
| | 3 ^a | 19,7 | 426 – 645 | 541,16 |
| (d) | 1 ^a | 8,0 | 30 – 138 | 71,58 |
| | S | - | 138 – 248 | - |
| | 2 ^a | 69,6 | 248 – 430 | 313,91 |
| | 3 ^a | 19,0 | 430 – 644 | 540,97 |
| (e) | 1 ^a | 9,1 | 30 – 166 | 70,49 |
| | S | - | 166 – 246 | - |
| | 2 ^a | 70,8 | 246 – 417 | 317,60 |
| | 3 ^a | 18,1 | 417 – 639 | 341,42 |
| (f) | 1 ^a | 7,6 | 30 – 142 | 70,59 |
| | S | - | 142 – 233 | - |
| | 2 ^a | 72,2 | 233 – 411 | 319,67 |
| | 3 ^a | 16,7 | 411 – 646 | 536,22 |
| (g) | 1 ^a | 8,6 | 29 – 141 | 70,27 |
| | S | - | 141 – 224 | - |
| | 2 ^a | 70,7 | 224 – 398 | 319,67 |
| | 3 ^a | 15,5 | 398 – 643 | 536,22 |

Δm : Perda de massa; ΔT : variação de temperatura; T_p : Temperatura de pico; S: Patamar de estabilidade.

O patamar de estabilidade térmica do amido modificado sofreu uma redução ao passar pelo processo de modificação, apesar disso as amostras modificadas alcançaram uma temperatura de pico para primeira etapa, maior do que a amostra nativa. A redução da amplitude da estabilidade térmica de amidos permite que esses sejam utilizados em conjunto com produtos que apresentam baixa estabilidade térmica, um exemplo dessa aplicação é a produção de géis de amido a frio.

Após a perda de umidade seguiram-se as perdas por decomposição, maiores para os amidos modificados frente ao nativo e a oxidação da matéria orgânica, segunda e terceira etapa respectivamente. Após etapa de oxidação observou-se uma redução do teor de minerais restantes nos amidos modificados em relação ao nativo. Os resultados de cinzas obtidas para as amostras modificadas variaram de 4,909% a 6,463%, valores inferiores ao apresentado pelo amido nativo de 8,707% menores.

Conclusão

Os processos de modificação aplicados resultaram em alteração do perfil termogravimétrico do amido de cará branco (*Dioscorea sp.*). Destaca-se o menor conteúdo de umidade obtido pelas amostras modificadas, principalmente pela amostra tratada com UV por 1 hora. Ainda, todas amostras modificadas apresentaram aumento da temperatura de pico (T_p) referente a primeira etapa de perda de massa porém, com redução dos seus respectivos patamares de estabilidade. As perdas nas etapas de decomposição e oxidação resultaram mais eficientes para os amidos modificados que também apresentaram menores teores de minerais remanescentes frente ao amido de cará branco nativo.

Agradecimentos

Os autores agradecem à CAPES pelo apoio financeiro e à UFPR pela disponibilização das instalações e equipamentos para a realização deste estudo.

Referências

- [1] Couto, R. S., Lopes, R. C., & Braga, J. M. A. (2015). *Dioscorea flabellispina* (Dioscoreaceae), a new endangered species from the Brazilian Atlantic Rainforest. *Phytotaxa*, 231(1), 89–94.
- [2] Castro, A. P. De, Fraxe, T. D. J. P., Pereira, H. D. S., & Kinupp, V. F. (2012). Etnobotânica das variedades locais do cará (*Dioscorea* spp.) cultivados em comunidades no município de Caapiranga, estado do Amazonas. *Acta Botanica Brasilica*, 26(3), 658–667.
- [3] Durango, A. M.; Soares, N. F. F.; Andrade, N. J. Extração e caracterização do amido de inhame e desenvolvimento de filmes comestíveis antimicrobianos. *Revista Temas Agrários* Volume 14(2), 2014.
- [4] Hornung, P. S., Ávila, S., Lazzarotto, M., da Silveira Lazzarotto, S. R., de Andrade de Siqueira, G. L., Schnitzler, E., & Ribani, R. H. (2017). Enhancement of the functional properties of Dioscoreaceas native starches: Mixture as a green modification process. *Thermochimica Acta*, 649, 31–40.