

açúcares fermentescíveis no pré-tratamento hidrotérmico do capim-annoni

DANIELA HÄRTER HÖRNKE¹; MAURICIO CAMPESATO PADILHA²; CARLOS EDUARDO SCHAEGLER²; RICARDO PERAÇA TORALLES³; JANDER LUIS FERNANDES MONKS⁴

¹Instituto Federal Sul-rio-grandense câmpus Pelotas – dani.hornke@gmail.com

²Instituto Federal Sul-rio-grandense câmpus Pelotas – mauricio.campesato@gmail.com

³Instituto Federal Sul-rio-grandense câmpus CaVG – carlosschaepler@ifsul.edu.br

⁴Instituto Federal Sul-rio-grandense câmpus Pelotas – ricardotoralles@ifsul.edu.br

⁵Instituto Federal Sul-rio-grandense câmpus Pelotas – jandermonks@ifsul.edu.br

1. INTRODUÇÃO

O capim-annoni (*Eragrostis plana* Ness) é uma espécie de gramínea, oriunda da África do Sul, que chegou ao Brasil na década de 50 como contaminação, em um lote de sementes de outras espécies (REIS 1993). Destacou-se como forrageira devido sua rusticidade, porém, sua elevada proliferação e disseminação aliadas à resistência ao pisoteio animal, à geada e à seca, caracterizaram-na como planta invasora. Rejeitada pelos animais por sua elevada quantidade de fibras e identificada como invasora, sua comercialização foi proibida (BITTENCOURT 2017).

Devido à dormência, as sementes do capim-annoni podem ultrapassar 20 anos no solo, o que dificulta a reestruturação da área com pastagens nativas (MEDEIROS et al., 2014). Parte do bioma pampa está comprometida com a presença do capimannoni, avalia-se em torno de dois milhões de hectares (MEDEIROS et al., 2004). A espécie invasora ocupa mais de um quinto dos campos naturais do Rio Grande do Sul e apresenta elevado potencial de expansão para outras áreas da América do Sul (BARBOSA et al. 2013).

Diante do exposto, este estudo tem como objetivo avaliar o efeito do tempo de reação no pré-tratamento hidrotérmico do capim-annoni nas concentrações de açúcares fermentescíveis produzidos. Os resultados servem para estudar a potencialidade da matéria-prima para produzir biocombustível de segunda geração, uma alternativa sustentável que reduz a dependência dos combustíveis fósseis e as emissões de gases de efeito estufa.

2. METODOLOGIA

Na pesquisa foi utilizada a espécie invasora de capim-annoni (*Eragrostis plana* Ness) cultivada na área rural do câmpus IFSul Pelotas Visconde da Graça.

O pré-tratamento hidrotérmico ocorreu em reator autoclave de 25 mL contendo 1g do capim, seco e triturado, 15 mL de água destilada e 0,15 mL de ácido sulfúrico p.a, submetido à temperatura de 165°C para três tratamentos de tempo: 60, 90 e 120 minutos. Em cada tempo citado, no extrato aquoso, foram determinadas as concentrações de açúcares redutores (AR) e glicose.

Os AR foram determinados usando o método descrito por Maldonado et al. (2013) usando-se 1 mL de 3,5-dinitrosalicílico (DNS, Sigma Aldrich Chemie GmbH, Alemanha), 1 mL de extrato e 1 mL de água destilada, seguido de banho-maria (JProlab Modelo 8370) a 100 °C por 5 min., com leitura em espectrofotômetro AJX-1000 UV/VIS (AJX-1000, AJMICRONAL) a 490 nm. A concentração de AR (g L⁻¹)

no meio reativo, foi determinada por meio da curva de calibração externa, utilizando-se glicose (Sigma Aldrich Chemie GmbH, Alemanha) como padrão nas concentrações de 0 a 1,0 g L⁻¹.

Para determinação de glicose, adaptou-se a metodologia descrita no manual de instruções para determinação de glicose usando monoreagente enzimático colorimétrico (GOD-PAP) (Quibasa, Brasil). Em cada alíquota de 0,10 mL de amostra analisada, adicionou-se 2,0 mL do monoreagente. Após banho-maria a 37°C por 10 min, em temperatura ambiente, adicionou-se 1,0 mL de água destilada. A leitura em espectrofotômetro UV/VIS (AJX-1000, AJMICRONAL) foi feita a 505 nm.

Os dados obtidos foram calculados como médias e desvio padrão dos experimentos independentes feitos em triplicata, submetidos à análise de variância (ANOVA) com médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível 5% de significância utilizando o programa Statistica 7.1 for Windows (StatSoft Inc., USA).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a metodologia descrita, apresenta-se a variação da concentração (g.L⁻¹) de açúcares redutores e glicose para três tempos diferentes de pré-tratamento hidrolítico ácido (figura 1).

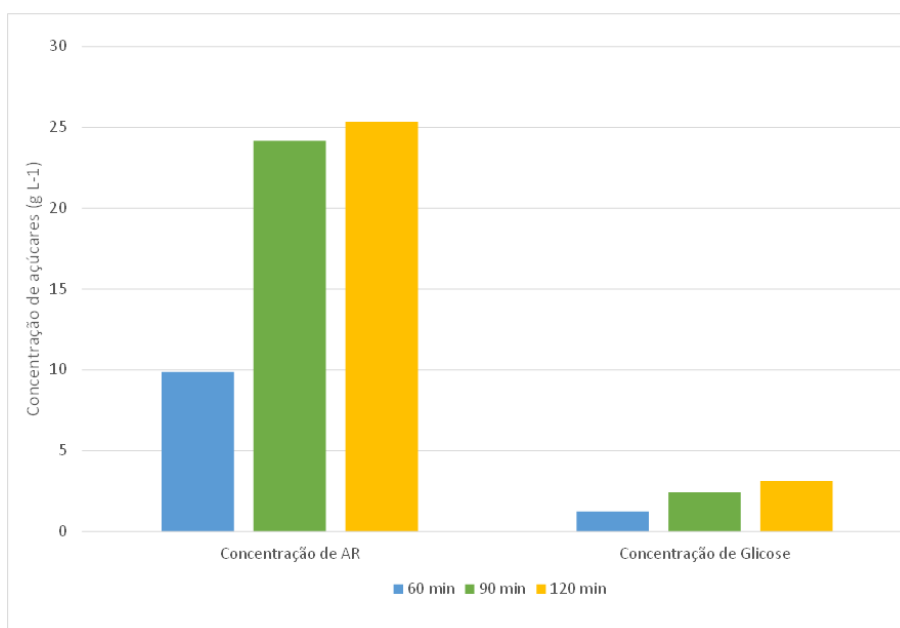


Figura 1. Determinação da concentração de açúcares fermentescíveis durante o pré-tratamento hidrotérmico.

Conforme observa-se na figura 1, houve crescimento nas concentrações de açúcares redutores e glicose, durante o processo de pré-tratamento hidrotérmico utilizando-se um ácido como catalisador. Santos et. al. (2022) obtiveram resultados semelhantes em palha de cana-de-açúcar, realizando pré-tratamento com catalisador básico, evidenciando que o tempo de reação influencia positivamente na produção de açúcares fermentescíveis.

Na tabela 1, apresenta-se as médias e os desvios padrões dos experimentos independentes que determinam as concentrações de AR e glicose durante o pré-tratamento hidrotérmico.

Tabela 1. Influência do tempo de pré-tratamento ácido nas concentrações de açúcares redutores e glicose.

Tratamento	Açúcares redutores (g L ⁻¹)	Glicose (g L ⁻¹)
60 min	9,87 ± 0,79 ^b	1,24 ± 0,06 ^c
90 min	24,16 ± 2,17 ^a	2,42 ± 0,45 ^b
120 min	25,34 ± 1,48 ^a	3,12 ± 0,09 ^a

Os resultados são expressos como a média (n = 3) ± desvio padrão comparados pelo método de Tukey em nível de 5% de significância.

^{a,b,c} Valores com letras diferentes na mesma coluna diferem significativamente.

Conforme observa-se na tabela 1, nos tempos de 60, 90 e 120 min obteve-se uma concentração de AR de 9,87; 24,16 e 25,34 g L⁻¹, e para a glicose uma concentração de 1,24; 2,42, e 3,12 g L⁻¹, respectivamente. Diante dos resultados, constata-se um aumento significativo na concentração de AR até o tempo de 90 min do processo de tratamento hidrolítico.

No intervalo de tempo entre 90 min e 120 min, não houve diferença significativa entre os tratamentos na concentração de AR. Porém, analisando-se o efeito do tempo de tratamento hidrotérmico na concentração de glicose, verifica-se um aumento significativo durante todo o processo hidrolítico.

Canilha et al. (2011) e Cesário (2014) encontraram resultados semelhantes de AR e glicose em pré-tratamento ácido de biomassa lignocelulósica, observando que condições mais severas (tempo e temperatura) propiciam uma maior conversão de açúcares, redução da xilose e possível formação de inibidores como o furfural, estabilizando assim o crescimento da curva de açúcares redutores e mantendo a glicose em elevação.

4. CONCLUSÕES

Por meio do resultado oriundo do pré-tratamento hidrotérmico do capimannoni, em função do tempo de reação, utilizando ácido sulfúrico como catalisador, verifica-se um aumento nas concentrações dos açúcares fermentescíveis. Desta forma, conclui-se que a planta invasora estudada possui potencial para a produção de biocombustível de segunda geração.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOSA, F. G.; PILLAR, V. D.; PALMER, A. R. & MELO, A. S. Predicting the current distribution and potential spread of the exotic grass *Eragrostis plana* Nees in South America and identifying a bioclimatic niche shift during invasion. **Austral Ecology**, Austrália, v. 38, p. 260-67, 2013.

BITTENCOURT, H. V. H. **Ecologia da germinação e potencial alelopático de capim-annoni-2 (*Eragrostis Plana* Nees)**. 2017. Tese (Doutorado em Agronomia – Produção Vegetal) - Programa de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

CANILHA, L.; SANTOS, V.T.O.; ROCHA, G. J. M.; SILVA, J. B. A.; GIULIETTI, M.; SILVA, S. S.; FELIPE, M. G. A.; FERRAZ, A.; MILAGRES, A. M. F.; CARVALHO, W. A study on the pretreatment of a sugarcane bagasse sample with dilute sulfuric acid. **Journal of Industrial Microbiology and Biotechnology**, São Paulo, v. 38, p. 1467–1475, 2011.

CESÁRIO, A. L. L.; **Influência do tamanho da partícula nas etapas de pré-tratamento e hidrólise enzimática do bagaço de cana-de-açúcar**. 2014. Dissertação (mestrado em Engenharia Química) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Química. – Campinas, SP.

MALDONADE, I. R.; CARVALHO, P. G. B.; FERREIRA, N. A. COMUNICADO TÉCNICO 85: Protocolo para determinação de açúcares totais em hortaliças pelo método de DNS. **EMBRAPA**. Brasília. ISSN 1414.9850. mar. 2013

MEDEIROS, R.B.; FOCHT, T.; MENEGON, L.L.; FREITAS, M.R. Seed longevity of *Eragrostis plana* Nees buried in natural grassland soil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.43, n.11, p. 561-567, 2014.

MEDEIROS, R. B.; PILLAR, V. P.; REIS, J. C. L. Expansão de *Eragrostis plana* Ness (capim-annoni-2), no Rio Grande do Sul e indicativos de controle. In: (Grupo Campos, Org.) **Reunión del grupo técnico regional del Cono Sur en mejoramiento y utilización de los recursos forrajeros del área tropical y subtropical**, 2004, 20. Salto: [s. n.], p. 208-211.

REIS, J. C. L. **Reunião Regional de Avaliação de Pesquisa com Annoni 2**. Bagé, 1993, v. 7, p.86.

SANTOS, F. A.; SANTOS, S. F. de M.; CARDOSO-SIMÕES, A. L. de C.; CARVALHO-GONÇALVES, L. C. T. de; OLIVEIRA, C. Z. Influência do tempo de contato, temperatura e concentração de solvente no pré-tratamento alcalino da palha de cana-de-açúcar. **Revista Principia**, João Pessoa, v. 59, n. 1, p. 137–145, 2022.