

01 a 04 de outubro de 2018

Evento: Bolsistas de Iniciação Científica e Iniciação Tecnológica da Unijui

**AVALIAÇÃO DA HIDRÓLISE ÁCIDA DILUÍDA DO RESÍDUO DO
PROCESSAMENTO DO TRIGO SARRACENO¹
EVALUATION OF DILUTE ACID HYDROLYSIS FROM PROCESSING WASTE
OF BUCKWHEAT**

**Carolina Almeida Bragato², Camila Hammarstrom Goi³, Fernanda Da
Cunha Pereira⁴**

¹ Estudo vinculado a pesquisa Institucional “Desenvolvimento de alimentos sem glúten a partir de grãos cultivados na região noroeste do RS”, Grupo de Pesquisa Alimentos e Nutrição da UNIJUI

² Aluna do curso de Graduação em Engenharia Química da UNIJUI, bolsista iniciação científica PIBIC/UNIJUI, carolbragato@hotmail.com

³ Aluna do curso de Graduação em Engenharia Química da UNIJUI, bolsista iniciação científica, PIBITI/UNIJUI, camilahgoi@hotmail.com

⁴ Professora Doutora do Departamento de Ciências Exatas e Engenharias da UNIJUI, Orientadora, fernanda.cunha@unijui.edu.br

Introdução

O trigo sarraceno, também conhecido como trigo mourisco, trigo preto e trigo mouro (*Fagopyrum esculentum* Moench) é uma monocotiledônea pertencente à família Gramineae que não possui nenhum parentesco com o trigo comum. Este pode ser utilizado na alimentação de animais e na alimentação humana, pois, por não possuir glúten, é indicado para portadores da doença celíaca e também é considerado um alimento funcional devido aos seus benefícios aos consumidores (EMBRAPA, 2002).

Este possui grande comercialização internacional, em países como China e Rússia (CHRISTA; SORAL-ŚMIETANA, 2008), porém no Brasil não possui valor agregado atrativo, assim, torna-se menos produzido e consumido (CANAL RURAL, 2018). Entretanto, a partir da década de 70, houve um aumento significativo na produção do trigo sarraceno, fato que pode ser explicado pela perspectiva de exportação deste produto (BRASIL, 2016).

Porém, com o aumento de um cultivo há o aumento dos resíduos sólidos agroindustriais gerados, seja na perda durante escoamento ou no processo de beneficiamento (ROSA, 2011), no caso do trigo sarraceno a casca descartada no processamento deste representa de 18 a 20% (m/m) do peso do grão (AGRICULTURAL MARKETING RESOURCE CENTER, 2018). Estes resíduos possuem um grande potencial poluidor, quando não descartados da maneira correta (BENTO; CASASARIL, 2012), também representam perdas de matéria prima e energia (TIMOFIECSYK; PAWLOWSKY, 2000). Segundo Pedrosa (2013), apesar dos possíveis problemas ambientais, estes resíduos são

01 a 04 de outubro de 2018

Evento: Bolsistas de Iniciação Científica e Iniciação Tecnológica da Unijuí

podem ser simplesmente descartados, pois possuem valor econômico a ser explorado.

Com a preocupação acerca da necessidade de redução dos impactos ambientais gerados pelos resíduos do beneficiamento de alimentos, técnicas de reutilização desses têm sido vistas como uma boa solução tanto ambientalmente quanto economicamente, como por exemplo, na aplicação de métodos biotecnológicos já que, estes resíduos possuem grandes quantidades de nutrientes fundamentais para o crescimento de microrganismos (WOICIECHOWSKI et al., 2013).

Para a aplicação de tecnologias de reaproveitamento de biomassa lignocelulósica é necessária a extração das moléculas presentes nesta, este processo, chamado hidrólise, visa a separação dos açúcares que constituem os polímeros das estruturas da celulose, hemicelulose e lignina. Estes processos de separação podem ser químicos, físicos, biológicos ou térmicos, muitas vezes, dependendo do processo a ser realizado, utiliza-se a combinação destes métodos (RAMOS, 2001). Assim, o presente trabalho propõe o estudo da realização do pré-tratamento químico diluído do resíduo do beneficiamento do trigo sarraceno (*Fagopyrum esculentum* Moench), avaliando diferentes concentrações de ácido e seu efeito na obtenção de açúcares fermentescíveis.

Metodologia

Os laboratórios da UNIJUI (Laboratório de Nutrição, Laboratório de Análise de Alimentos, Laboratório de Processamento de Alimentos e Laboratório de Engenharia Química) foram utilizados nesta pesquisa. Para os ensaios de hidrólise ácida diluída foi utilizada casca de trigo sarraceno, proveniente da empresa Giroil Agroindústria localizada na cidade de Entre-Ijuís/RS.

A metodologia, baseada em Da Cunha-Pereira et al. (2011), teve início pesando 10 gramas da amostra em frascos do tipo erlenmeyer de 250 ml, nos quais foi adicionado ácido sulfúrico na proporção 1:1, variando em concentrações de 0,5 %, 1 % e 1,5 %. Em seguida estas foram acondicionadas a autoclave, onde a hidrólise foi conduzida a 121 °C durante 95 minutos (rampa de aquecimento: 15 minutos, tempo de reação: 60 minutos e rampa de resfriamento: 20 minutos).

Após esta etapa, os frascos foram retirados, resfriados em banho de água fria e as amostras foram filtradas e separadas para a posterior análise. Para a análise dos açúcares redutores totais solubilizados no processo de hidrólise foi realizado seguindo o método titulométrico de oxirredução de Lane-Eynon descrito pelo Instituto Adolfo Lutz (2008).

Resultados e discussão

Os hidrolisados obtidos utilizando diferentes concentrações de ácido sulfúrico apresentaram

01 a 04 de outubro de 2018

Evento: Bolsistas de Iniciação Científica e Iniciação Tecnológica da Unijuí

resultado visualmente similar, conforme exposto na Figura 1. Os resultados das análises de açúcares redutores totais verificados nas amostras estão expostos na Tabela 1.

Figura 1. Resultados da hidrólise ácida diluída. 1. 0,5 % de H_2SO_4 ; 2. 1% de H_2SO_4 ; 3. % de H_2SO_4 .

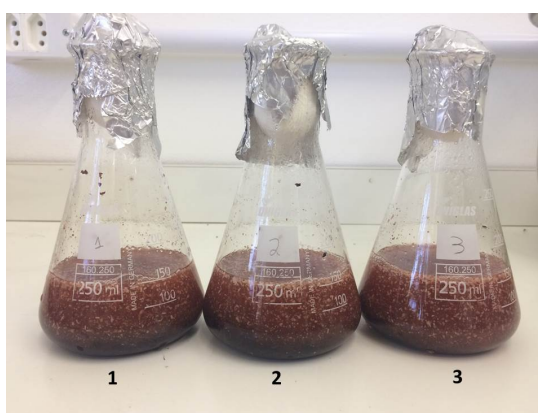


Tabela 1. Resultados das análises de açúcares redutores totais nas amostras

Concentração de H_2SO_4	Açúcares redutores totais (%)
0,50 %	21,0116 $\pm$ 1,26
1 %	22,5449 $\pm$ 0,44
1,50 %	24,5849 $\pm$ 1,67

A partir dos resultados obtidos observa-se que, com o aumento da concentração de ácido sulfúrico utilizado, houve um incremento na porcentagem de açúcar disponibilizado no processo de hidrólise. Através do teste estatístico ANOVA, apresentado na Tabela 2, foi possível verificar que existe uma significância na obtenção dos açúcares decorrente do aumento da concentração de ácido utilizado, já que F calculado foi superior ao $F_{\text{crítico}}$. Também, a partir do Teste Tukey, foi possível calcular o ganho médio de 2,81 % de açúcares redutores totais em decorrência do incremento de H_2SO_4 .

Tabela 2. Teste ANOVA

Fonte da variação	SQ	gl	MQ	F	valor-P	F crítico
Entre grupos	46,8985	2	23,44925	14,21843	0,000344	3,68232
Dentro dos grupos	24,73822	15	1,649215			
Total	71,63672	17				

Em um estudo realizado por Orozco et al., (2014) foi realizada a hidrólise de amostras de aparas

01 a 04 de outubro de 2018

Evento: Bolsistas de Iniciação Científica e Iniciação Tecnológica da Unijuí

de madeiras, utilizando ácido fosfórico com concentração de 2,5 % a 174°C, este processo apresentou 30 % de açúcares redutores totais. Assim, como o resultado obtido para a hidrólise de resíduo do processamento de trigo sarraceno utilizando 1,5 % de ácido, foi de cerca de 24,6 % percebe-se que, mesmo utilizando menores concentrações de ácido obtém-se resultados concisos.

Conclusões

Os resultados desta pesquisa são promissores, já que as porcentagens de açúcares redutores resultantes do processo de hidrólise foram em torno de 22 %, assim, mostrando que há a possibilidade de obter açúcares fermentescíveis através do resíduo do beneficiamento do trigo sarraceno. Assim, durante a continuação deste trabalho, será avaliado o comportamento da solubilização dos açúcares constituintes da biomassa lignocelulósica, ao variar os parâmetros do processos de hidrólise.

Agradecimentos

Os autores agradecem a Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Ciência e Tecnologia do RS (SDECT-RS) pelo apoio financeiro ao desenvolvimento do projeto.

Palavras-Chaves: Engenharia química, bioprocessos, resíduo agroindustrial.

Referências

AGRICULTURAL MARKETING RESOURCE CENTER. **Buckwheat profile**. Disponível em <https://www.agmrc.org/commodities-products/specialty-crops/buckwheat-profile/>>. Acesso em: 07 mar. 2018.

BRASIL, Viviane Cristina Buge. **Estudo do uso de trigo sarraceno cultivado na região centro-oeste para produção de cerveja artesanal**. 2016. Trabalho de conclusão de curso - Instituto de Química. Universidade de Brasília. Brasília.

BENTO, Cláudia Braga Pereira; CASARIL, Kérley Braga Pereira Bento. **Bioconversão de resíduos agroindustriais lignocelulósicos por fungos causadores da podridão branca: uma alternativa à produção de alimentos**. Revista unioeste, Cascavel - paraná, v. 14, n. 19, p. 151180, jan./jun. 2012.

CANAL RURAL. **Trigo mourisco gera renda a produtores que apostam na exportação**.

01 a 04 de outubro de 2018

Evento: Bolsistas de Iniciação Científica e Iniciação Tecnológica da Unijuí

isponível em <http://www.canalrural.com.br/noticias/agricultura/trigo-mourisco-gera-renda-produtores-que-apostam-exportacao-36012>>. Acesso em: 10 mai. 2018.

CHRISTA, Karolina; SORAL-ŚMIETANA, Maria. **Buckwheat grains and buckwheat products - nutritional and prophylactic value of their components** - a review. czech journal of food sciences, Olsztyn, poland, v. 26, n. 3, p. 153-162, 2008.

DA CUNHA-PEREIRA, FERNANDA; HICKERT, LILIAN RAQUEL ; SEHNEM, NICOLE TEIXEIRA ; DE SOUZA-CRUZ, PRISCILA BRASIL ; ROSA, CARLOS AUGUSTO . Conversion of sugars present in rice hull hydrolysates into ethanol by *Spathaspora arborariae*, *Saccharomyces cerevisiae*, and their co-fermentations. Bioresource Technology , v. 102, p. 4218-4225, 2011.

EMBRAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**. n. 21. ISSN 1676 - 1340. Brasília, DF. Junho 2002.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos Físico-químicos para análises de alimentos**. 4ª. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1ªed. digital.

OROZCO, A.M, et al. **Dilute phosphoric acid-catalysed hydrolysis of municipal bio-waste wood shavings using autoclave parr reactor system**. Bioresource Technology v.102. p.9076-9082, 2014.

RAMOS, Luiz Pereira. **Aproveitamento integral de resíduos agrícolas e agroindustriais**. Centro de Pesquisa em Química Aplicada, UFPR, Curitiba - PR, 2001.

ROSA, Morsyleide de Freitas et al. **Valorização de resíduos da agroindústria**. II Simpósio Internacional sobre Gerenciamento de Resíduos Agropecuários e Agroindustriais - II SIGERA. 2011, Foz do Iguaçu, PR. Anais p. 98-105.

TIMOFIECSYK, Fabiana Do Rocio; PAWLOWSKY, Urivald. **Minimização de resíduos na indústria de alimentos**: revisão. B.ceppa, Curitiba, v. 18, n. 2, p. 221-236, jul./dez. 2000.

WOICIECHOWSKI, A. L. et al. **Biotecnologia de alimentos**: Emprego de Resíduos Agroindustriais em Bioprocessos Alimentares. 1 ed. Atheneu Editora, 2013. 30 p.