

Evento: XXVIII Seminário de Iniciação Científica  
ODS: 6 - Água potável e Saneamento

## UTILIZAÇÃO DO CARVÃO ATIVADO DE BAGAÇO DE CANA-DE- AÇÚCAR PARA FILTRAÇÃO DA ÁGUA DO RIO IJUÍ<sup>1</sup>

### USE OF SUGARCANE SUGAR CARBON ACTIVATED COAL FOR FILTRATION OF WATER FROM RIO IJUÍ

Viviane Fernanda Piveta<sup>2</sup>, Nataly Leidens<sup>3</sup>, Carlise Patrícia Pivetta<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Trabalho de Conclusão de Curso em Engenharia Química da Uri - Santo Ângelo.

<sup>2</sup> Aluna de Engenharia Química, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI-Santo Ângelo.  
vivianefpiveta@aluno.santoangelo.uri.br

<sup>3</sup> Professora Orientadora, Mestre em Engenharia Química, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI-Santo Ângelo. nataly@san.uri.br

<sup>4</sup> Engenheira Ambiental e Sanitarista, Mestranda em Ambiente e Tecnologias Sustentáveis, UFFS - Cerro Largo.  
carlisepivetta@live.com

## INTRODUÇÃO

A agricultura no Brasil abrange uma ampla variedade de produtos agrícolas produzidos. Dentre essa diversidade, destaca-se o setor sucroalcooleiro, pela plantação de cana-de-açúcar para a produção de etanol e açúcar, pois devido as suas características de adaptação, a cana pode ser plantada em diversos estados brasileiros (SOARES, 2014). Com o grande cultivo da cana, conseqüentemente tem-se a geração em grandes quantidades de bagaço, subproduto resultante da cana-de-açúcar após a extração do caldo. Este bagaço geralmente é reaproveitado pelas indústrias para a geração de energia ou ainda é utilizado como adubo para o solo. Apesar disso, parte desse resíduo ainda é excedente, fazendo com que se busque alternativas para o seu reaproveitamento, sendo que uma das opções a produção de carvão ativado, com um baixo custo de produção (ZORATTO, 2014).

Devido às boas características adsorventes do carvão ativado, este pode ser utilizado em diversos processos, como para o tratamento de águas e efluentes (PEREIRA *et al.*, 2008). O carvão ativado na forma de pó é o mais utilizado para tratamento em meios aquosos para a remoção de impurezas, pois é aplicado como uma etapa complementar na remoção de substâncias dissolvidas na água (WERLANG *et al.*, 2013). Deste modo, o presente trabalho tem o objetivo de produzir carvão ativado a partir do bagaço da cana-de-açúcar e utilizá-lo na filtração da água do Rio Ijuí, do município de Santo Ângelo, analisando parâmetros físico-químicos e avaliando a eficiência do mesmo.

**Palavras-chave:** Carvão ativado; Bagaço de cana-de-açúcar; Filtração; Parâmetros físico químicos.

**Keywords:** Activated carbon; Sugarcane bagasse; Filtration; Physical-chemical parameters.

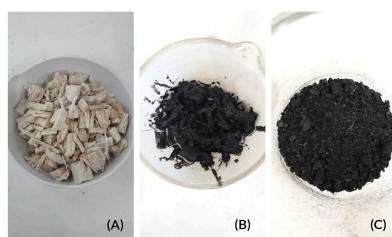
## METODOLOGIA

A produção do carvão ativado foi realizada a partir do bagaço da cana-de-açúcar, obtido em uma propriedade no interior do município de Doutor Maurício Cardoso – RS, com finalidade de utilizá-lo no processo de filtração da água do Rio Ijuí. Inicialmente, lavou-se o bagaço da cana para a remoção de impurezas e secou-se em estufa a 105 °C. Para a produção do carvão ativado, utilizou-se a

Evento: XXVIII Seminário de Iniciação Científica  
ODS: 6 - Água potável e Saneamento

metodologia descrita por Cuba *et al.* (2018), onde adicionou-se uma solução de ácido fosfórico 85% na proporção de 1:2 (p/v) e misturou-se manualmente. O bagaço foi então carbonizado à temperatura de 300 °C por 30 minutos. Após, lavou-se o carvão obtido com uma solução de bicarbonato de sódio 1% removendo o ácido residual e secou-se em estufa à temperatura de 105 °C, como pode ser observado na Figura 1.

Figura 1. Bagaço de cana antes da ativação (A), após a carbonização (B) e pulverização (C).



Fonte: os Autores (2020)

Em seguida, realizou-se análises de cor, turbidez, pH, sólidos totais, sólidos suspensos e dissolvidos, oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio, demanda química de oxigênio e condutividade elétrica. Na filtração da água com o carvão ativado utilizou-se uma garrafa pet, onde removeu-se o fundo da mesma, e fez-se furos na parte da tampa para a passagem da água durante o processo de filtração. O filtro de leito fixo foi fixado em um suporte de madeira e preenchido com camadas de areia de três granulometrias diferentes e com aproximadamente 5 cm de carvão ativado (Figura 2). Após, colocou-se água destilada dentro do leito, até uma altura acima do carvão ativado e realizou-se a filtração com água destilada até o filtrado não apresentar resíduos sólidos da areia e do carvão ativado, com o intuito de não arrastar partículas sólidas para a posterior amostra analisada. Por fim, realizou-se a filtração da amostra de água do Rio Ijuí, avaliando os mesmos parâmetros da água bruta, realizando um comparativo entre o antes e depois de filtrado com o carvão ativado, testando a eficiência do mesmo.

Figura 2. Filtro de areia e carvão ativado.



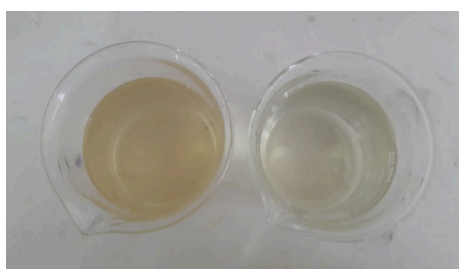
Fonte: os Autores (2020)

**Evento:** XXVIII Seminário de Iniciação Científica  
**ODS:** 6 - Água potável e Saneamento

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A coleta da amostra de água do Rio Ijuí utilizada nas análises, foi realizada no ponto em que se localiza a Balsa dos Gabriel, no município de Santo Ângelo, sendo esta de modo superficial, na beira do rio e após um período de chuva no mês de maio. Após a filtração da água do Rio Ijuí (Figura 3), realizou-se análises físico-químicas antes e depois da amostra passar pelo processo de filtração. Os resultados obtidos podem ser visualizados na Tabela 1.

Figura 3 - Amostra 2 de água antes e depois da filtração.



Fonte: os Autores (2020)

Tabela 1 - Resultados dos parâmetros físico-químicos analisados para água bruta e após a filtração.

<b>Parâmetros</b>	<b>Água bruta</b>	<b>Após filtração</b>
Cor ( $\mu\text{C}$ )	70	40
Turbidez (NUT)	$44 \pm 4,5$	$21,67 \pm 0,46$
pH	7,29	6,68
Condutividade Elétrica ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )	92,1	181,8
Sólidos Totais (mg/L)	$54,17 \pm 22,7$	$37,91 \pm 23,1$
Sólidos Dissolvidos (mg/L)	$69,17 \pm 5,9$	$62,91 \pm 9,01$
Sólidos Suspensos (mg/L)	$10,67 \pm 4,5$	$5,33 \pm 3,7$
Oxigênio Dissolvido (mg/L)	5,59	3,11
DBO (mg/L)	0,0079	0,00196
DQO (mg/L)	46,7	34,29

Como pode ser observado os resultados obtidos e apresentados na Tabela 1, notou-se diminuições de 42,9% e 50,75% da cor e turbidez da amostra, respectivamente. Para a condutividade elétrica, ocorreu um aumento de 98%, enquanto que para o pH, houve uma diminuição do mesmo. Apesar do percentual de 42,9% de remoção da cor da amostra após a filtração, em ambos os casos, não houve enquadramento deste parâmetro pela Portaria N° 2914/2011 do Ministério da Saúde, que é de 15  $\mu\text{C}$ . Quanto à turbidez, o máximo permitido é de 5 NTU, notando que este parâmetro também não enquadrou-se dentro do permitido, tanto para a água bruta, como para a filtrada com o carvão ativado. Apesar da diminuição do pH, o mesmo ficou dentro do estabelecido, que é na faixa de 6 a 9,5.

Evento: XXVIII Seminário de Iniciação Científica

ODS: 6 - Água potável e Saneamento

Analisando o teor de sólidos, temos que para os sólidos totais, dissolvidos e suspensos, em todos ocorreram diminuições, sendo de 30%, 9,1% e 50%, respectivamente. Segundo a resolução do CONAMA N° 357/2005, a quantidade máxima de sólidos permitido é de 1000 mg/L, de modo que os resultados obtidos para os teores de sólidos foram todos inferiores, tanto para a água bruta, como após a filtração, resultando no enquadramento deste parâmetro. Teles e Furtado (2016) elaboraram um filtro oriundo do caroço de manga para o tratamento da qualidade da água, e obtiveram uma diminuição da cor e turbidez de 18,12% e 5%, respectivamente. Analisaram também a condutividade elétrica da amostra, no qual ocorreu um aumento de 8%. Ainda destacaram a eficiência do filtro, pois o mesmo foi capaz de alterar parâmetros e tornar a água potável.

Quanto aos parâmetros de OD, DBO e DQO, notou-se a ocorrência da diminuição de todos os parâmetros, respectivamente. A Portaria N° 2914/2011 do Ministério da Saúde, estabelece que o oxigênio dissolvido não deve ser inferior a 5 mg/L e a DBO deve ser de até 5 mg/L. Notou-se nos resultados obtidos nessa amostra, que o oxigênio dissolvido para a água bruta foi maior que o estabelecido, enquanto que após a filtração esse valor foi inferior, enquadrando-se no proposto apenas para a amostra de água bruta. Para a DBO, em ambos os casos, os resultados encontrados foram menores que 5 mg/L, corroborando com a legislação. A resolução do CONAMA N° 357/2005 não indica valores para a DQO. No entanto Chapman (1996) apresentou que para águas superficiais a concentração de DQO deve ser de até 20 mg/L. Comparando com este valor, nota-se que apesar da diminuição de 26,6% deste parâmetro, o mesmo não se enquadrou no valor proposto por Chapman (1996).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

No presente trabalho, buscou-se produzir um carvão ativado de bagaço de cana-de-açúcar a partir do reaproveitamento deste resíduo, e utilizá-lo no processo de filtração da água do Rio Ijuí, avaliando parâmetros físico-químicos e analisando a eficiência do mesmo. Notou-se que ocorreram diminuições dos valores de cor, turbidez, sólidos totais, dissolvidos e suspensos, sendo de 42,9%, 50,75%, 30%, 9,1% e 50%, respectivamente, ocorrendo o enquadramento apenas dos parâmetros de teor de sólidos, DBO e pH. Os parâmetros de cor e turbidez, apesar da redução, não atingiram os valores estabelecidos pela legislação. Com estes resultados, verificou-se a viabilidade e potencialidade de produzir um carvão ativado de bagaço de cana e utilizá-lo como uma etapa complementar para a filtração de águas, obtendo resultados significativos da sua eficiência ao realizar a análise dos parâmetros físico químicos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL, **Resolução CONAMA N° 357**, de 17 de março de 2005. Classificação de águas, doces, salobras e salinas do Território Nacional.

BRASIL. **Ministério da Saúde. Portaria n° 2.914 de 12 de dezembro de 2011**. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Brasília: Ministério da Saúde. Disponível em: <[https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914\\_12\\_12\\_2011.html](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html)>. Acesso em: 05 mar. 2020.

Evento: XXVIII Seminário de Iniciação Científica  
ODS: 6 - Água potável e Saneamento

CHAPMAN, D. **Water quality assessment: a guide to the use of biota, sediments and water in environmental monitoring.** London: Chapman e Hall, 1996.

CUBA, R. M. F. *et al.* C. **Produção de biocarvão a partir de bagaço de cana-de-açúcar para remoção de glifosato (formulação comercial) em meio aquoso.** 1º Congresso Sul-Americano de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade. Gramado, 2018.

PEREIRA, E. *et al.* Preparação de carvão ativado em baixas temperaturas de carbonização a partir de rejeitos de café: utilização de FeCl<sub>3</sub> como agente ativante. **Química Nova**, São Paulo, n. 6, v. 31, 2008.

SOARES, L. A. **Síntese, ativação e caracterização de carvão obtido a partir do bagaço de cana-de-açúcar e avaliação da capacidade de adsorção.** Dissertação de Mestrado de Pós-Graduação em Engenharia Química, Universidade Federal do Rio Grande do Norte/UFRN. Natal, RN, 2014.

TELES, I. M. O; FURTADO, D. M. S. **Elaboração de um filtro oriundo do caroço da manga no tratamento e qualidade da água obtida para consumo humano.** In: XXXVI Encontro Nacional de Engenharia de Produção. João Pessoa, 2016.

WERLANG, E. B. *et al.* Produção de carvão ativado a partir de resíduos vegetais. **Revista Jovens Pesquisadores**, Santa Cruz do Sul, n. 1, v. 3, p. 156-167, 2013.

ZORATTO, A. C. **Redução da concentração de herbicidas em águas por filtração em múltiplas etapas seguida de coluna de carvão ativado de babaçu e obtenção de adsorventes a partir de bagaço de cana e casca de moringa oleífera.** Universidade Estadual de Campinas - Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo/ UNICAMP. Campinas, SP, 2014.

**Parecer CEUA:** 98163218.7.0000.5350