

## UTILIZAÇÃO DA SEMENTE DE ACEROLA COMO ADSORVENTE NATURAL APLICADO A CROMATOGRÁFIA EM COLUNA PARA ANÁLISE DE ÁGUAS

Ana Carolina Paiva da Silva<sup>1</sup>; Francisco Patricio de Andrade Junior<sup>1</sup>; Denise Domingos da Silva<sup>2</sup>.

Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, e-mail: [carolpaiva31@hotmail.com](mailto:carolpaiva31@hotmail.com)

Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, e-mail: [juniorfarmacia.ufcg@outlook.com](mailto:juniorfarmacia.ufcg@outlook.com)

Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, e-mail: [dedomingos@gmail.com](mailto:dedomingos@gmail.com)

### INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor, consumidor e exportador de acerola no mundo. Existem plantios comerciais em praticamente todos os estados brasileiros. Contudo, é na região nordestina, por suas condições de solo e clima, onde a acerola melhor se adapta se destacando como a região de maior produção de acerola (*Malpighia emarginata* DC.) (SOUSA, 2010).

A área plantada com acerola, no Brasil, é de aproximadamente 7.200 ha, destacando-se a região Nordeste como a maior produtora, com área cultivada em torno de 3.100 ha. Estima-se, atualmente, uma produtividade média de 150 mil toneladas de frutas por ano. O Nordeste participa com aproximadamente 64% desse total, estando entre os principais estados produtores de acerola do Brasil; Pernambuco que representa 23,11% da produção nacional; seguido pelo Ceará, com 14,32%; São Paulo, com 11,39%; e Bahia, com 10,48%. A acerola também é produzida nos estados do Rio Grande do Norte, Paraíba e Piauí (EMBRAPA, 2012).

Segundo o censo demográfico (IBGE, 2010) o município de Sossego, apresentava em 2010 uma população de 3.169 habitantes, o município apresenta clima tropical semi-árido possui hidrografia formada por rios temporários com cheias só no período do inverno, sendo castigado constantemente por secas prolongadas e abastecido por carros-pipa, no entanto não há estudos recentes sobre as águas utilizadas pela população tanto para uso primário ou secundário.

De acordo Lanças (2009) a cromatografia é uma técnica da separação em que os componentes a serem separados são distribuídos entre duas fases: uma fixa e de grande área superficial denominada fase estacionária, e outra, denominada fase móvel, sendo um fluido que percola através da fase estacionária. Segundo Collins (2006), na cromatografia por troca iônica, a

fase estacionária é altamente carregada, e solutos com cargas de sinais contrários a esta são seletivamente adsorvidos da fase móvel. Os solutos adsorvidos podem ser subsequentemente eluídos por deslocamento com outros íons, com o mesmo tipo de carga, porém com maior força de interação com a fase estacionária. Os diferentes graus de afinidade eletrostática entre o trocador de íons da fase móvel regem esse tipo de cromatografia. A separação de materiais por cromatografia por troca iônica está baseada na adsorção reversível e diferencial dos íons da fase móvel pelo grupo trocador da matriz.

Na cromatografia por adsorção a fase estacionária é um sólido no qual os componentes das amostras são adsorvidos. A fase móvel pode ser um líquido (cromatografia líquido-sólido) ou um gás (cromatografia gás-sólido); os componentes são distribuídos entre as duas fases por meio da alternância de processos de sorção e dessorção. Uma coluna cromatográfica é um exemplo típico de cromatografia de adsorção em que a fase estacionária sólida é empacotada em uma coluna tubular e a fase móvel flui através dos sólidos. (ALLEN JUNIOR, 2016).

Devido o aumento de perfuração de poços artesianos na região do Curimataú Paraibano em razão do longo período de escassez de chuvas, que provoca a redução dos níveis de água de açudes e/ou reservatórios que abastecem as cidades, o presente estudo busca caracterizar parâmetros físico-químicos de águas de poços subterrâneos do Município de Sossego- PB e utilizar a cromatografia em coluna como método analítico por meio de um adsorvente natural obtido da semente da acerola, visando adequar alguns parâmetros da referida água.

## METODOLOGIA

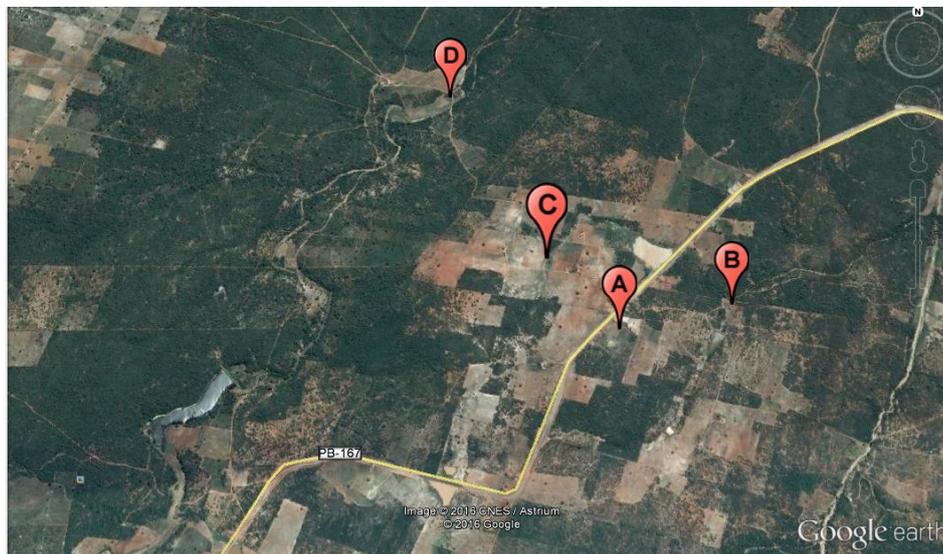
Foram coletadas amostras em triplicata de 4 poços da zonal rural do Município de Sossego, e em seguida armazenadas em garrafas de politereftalato de etileno (PET) e mantidas sobre refrigeração em todo o período das análises. Os parâmetros determinados foram pH, dureza, cloretos, condutividade elétrica e turbidez. Os experimentos foram realizados no Laboratório de Biocombustíveis e Química Ambiental do Centro de Educação e Saúde CES/ UFCG.

Tabela 1. Localização e profundidade dos poços da zona rural de Sossego-PB

Poços	Localização	Profundidade dos poços
A	Sítio Bom Sucesso	40 metros
B	Sítio Bom Sucesso	40 metros
C	Sítio Bom Sucesso	40 metros
D	Sítio Sombrio	40 metros

Fonte: Dados da Pesquisa.

Figura 1. Localização dos poços na zona rural de Sossego.



Fonte: Google Earth.

As medidas de dureza foram realizadas pelo método de titulometria de complexação, utilizando como indicador negro de eriocromo - T e o agente titulante EDTA (ácido etilenodiaminotetracético). A determinação do teor de cloretos foi realizada pelo método de Mohr utilizando como indicador o cromato de potássio e agente titulante nitrato de prata ( $\text{AgNO}_3$ ). A determinação de pH das amostras foram realizadas em um peagâmetro pH 21 – Hanna, sendo o mesmo previamente calibrado com soluções tampão ácido de  $7,00 \pm 0,01$  e básico de  $4,00 \pm 0,01$ . A turbidez foi determinada por um turbidímetro modelo TB1000, em que o mesmo foi previamente calibrado com soluções padrões de 0,1 NTU, 0,8 NTU, 8 NTU, 80 NTU e 1000 NTU. A condutividade foi determinada utilizando um condutivímetro mCA-150/Mca-150P sendo

previamente calibrado com solução padrão de cloreto de potássio (KCl)  $146,9 \mu\text{S}/\text{cm} \pm 0,5\%$ , com uma temperatura padronizada de  $25^\circ\text{C}$ .

Para a preparação da coluna cromatográfica uma bureta de 50 ml foi preenchida com aproximadamente 6g do adsorvente natural (fase estacionária) obtido a partir da semente de acerola, por onde foram percolados 50 ml da amostra de água dos poços analisados (fase móvel).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores de pH dos 4 poços analisados apresentaram valores entre 7,2 e 7,6 caracterizando as amostras como básicas e portanto dentro dos padrões estabelecidos pela portaria nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde para água de consumo humano. Para a condutividade elétrica foram encontrados baixos valores entre  $4,53$  e  $28,42 \text{ mS}\cdot\text{cm}^{-1}$ , indicando a baixa concentração de sais dissolvidos nas amostras analisadas, no entanto, o Ministério da Saúde não estabelece um valor máximo permitido (VMP) para condutividade. A Tabela 2 representa os valores médios de pH e condutividade elétrica dos poços analisados com o referido desvio-padrão.

Tabela 2. Valores médios de pH e condutividade obtidos para as amostras de águas analisadas

Poços	pH	VMP	Condutividade Elétrica	
			( $\text{mS}\cdot\text{cm}^{-1}$ )	VMP
<b>A</b>	$7,6 \pm (0,04)$		$4,56 \pm (0,06)$	
<b>B</b>	$7,5 \pm (0,01)$	6,0 a 9,5	$28,42 \pm (0,03)$	Não especificado
<b>C</b>	$7,2 \pm (0,06)$		$4,53 \pm (0,02)$	
<b>D</b>	$7,2 \pm (0,02)$		$5,39 \pm (0,10)$	

Fonte: Dados da pesquisa.

Os valores encontrados para a dureza total de todas as amostras analisadas apresentam valores entre 840 e  $2714,44 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$  sendo classificadas como muito duras e fora dos padrões estabelecidos pelo Ministério da Saúde, que estabelece para dureza total o teor de  $500 \text{ mg}/\text{L CaCO}_3$  como valor máximo permitido para água potável. Para a determinação de cloretos os valores encontrados apresentaram valores entre 0,374 e  $4,11 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$  evidenciando o baixo teor de cloretos nas amostras analisadas que se encontram dentro do valor máximo permitido para cloretos de  $250 \text{ mg}\cdot\text{L}^{-1}$ .

Para a turbidez apenas os valores encontrados nos poços A e C apresentaram valores acima de 5 NTU o valor estabelecido como máximo pelo ministério da saúde. Os valores encontrados nos outros dois poços apresentam-se dentro do padrão estabelecido. A tabela 3 apresenta os valores médios e desvio padrão determinados nas análises de dureza total, cloretos e turbidez.

Tabela 3. Valores médios de dureza, condutividade elétrica e turbidez, encontrados para as amostras de águas analisadas.

Poços	Dureza total (mg.L <sup>-1</sup> )	VMP	Cloretos (mg.L <sup>-1</sup> )	VMP	Turbidez (NTU)	VMP
A	840,00 ± (0,12)		0,37 ± (0,05)		8,8 ± (0,03)	
B	2714,44 ± (0,09)	500 mg.L <sup>-1</sup>	4,11 ± (2,75)	250 mg.L <sup>-1</sup>	4,2 ± (0,90)	5 NTU
C	2221,99 ± (0,40)		1,73 ± (0,44)		12,6 ± (0,08)	
D	1653,49 ± (0,70)		2,07 ± (0,42)		0,11 ± (0,14)	

Fonte: Dados da Pesquisa

Os resultados iniciais utilizando o adsorvente natural produzido a partir da semente da acerola demonstraram resultados significativos na dureza da amostra analisada. A amostra escolhida para tratamento foi a do poço B devido apresentar o maior valor de dureza total de 2714,44 mg.L<sup>-1</sup>, que após o tratamento pela coluna cromatográfica apresentou valor de dureza igual 900,81 mg.L<sup>-1</sup>. Roloff (2006, apud CARVALHO 2014, p.11) cita que a dureza da água causa sabor desagradável e efeitos laxativos.

Foi verificado que há uma saturação do adsorvente após o tratamento da primeira amostra, sendo necessário para esta metodologia o uso de novas colunas intercaladas para novas amostras, aumentando assim a repetibilidade do método.

## CONCLUSÃO

As amostras de águas de poços subterrâneos do município de Sossego – PB apresentaram, em sua maioria, valores de parâmetros físico-químicos referente aos padrões estabelecidos pelo Ministério da Saúde para água potável, com exceção de alguns parâmetros, como o elevado valor encontrado para dureza total sendo impróprio para o consumo humano e a turbidez de algumas amostras analisadas.

O uso do adsorvente natural (semente de acerola) aplicado à cromatografia em coluna apresentou resultados significativos devido a considerável redução do teor de dureza da água analisada, apresentando-se também como um importante adsorvente para este tipo de metodologia.

## REFERÊNCIAS

ALLEN JUNIOR, L.V. **Introdução a Farmácia de Remington**. RS: Artmed, 2016. Disponível em: < [https://books.google.com.br/books?id=U9iGCgAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=pt-BR&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q=cromatografia%20%20adsor%C3%A7%C3%A3o&f=false](https://books.google.com.br/books?id=U9iGCgAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=pt-BR&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q=cromatografia%20%20adsor%C3%A7%C3%A3o&f=false)> Acesso em: 29 de mar. 2016.

BRASIL, Ministério da Saúde. Portaria n.º 2.914/2011, 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: SVS, 2011.

CARVALHO, A. L; SILVA. D.D. Avaliação da Qualidade de Águas de Cisternas da Zona Rural e Urbana do Município de Cuité – PB. **Educação Ciência e Saúde**, Cuité v.1, n.1, jul/dez., 2014. Disponível em: < <http://periodicos.ces.ufcg.edu.br/>>. Acesso em: 29 de mar. 2016.

COLLINS, C.H; BRAGA, G.L; BONATO, P.S. **Fundamentos de Cromatografia**. São Paulo: Unicamp, 2009.

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Censo demográfico 2010**. Disponível em: < <http://cod.ibge.gov.br/IIUN>>. Acesso em: 29 de mar. 2016.

LANÇAS, F. M. **Cromatografia líquida moderna**. São Paulo: Átomo, 2009.

MENDES, A. M. S; OLIVEIRA, A. R. et.al. **A cultura da Acerola**. 3. ed. Brasília, DF: Embrapa,2012. (Coleção Plantar, 69). Disponível em: < <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/128278/1/PLANTAR-Acerola-ed03-2012.pdf>> Acesso em: 24 de mar. 2016.

SOUSA, T. P. A. **Caracterização parcial da peroxidase dos frutos de aceroleira (Malpighia emarginata DC), clones Okinawa e Emepa em três estágios de Maturação**. 2010. 52 f. Dissertação (Mestrado em Ciências e Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal de Campina Grande, João Pessoa, PB, 2010.