

V SEMANA DO CONHECIMENTO

**CONSTRUINDO CONHECIMENTOS
PARA A REDUÇÃO DAS DESIGUALDADES**

1 A 5 DE OUTUBRO DE 2018



Marque a opção do tipo de trabalho que está inscrevendo:

Resumo

Relato de Caso

TRATAMENTO POR OSMOSE INVERSA E ADSORÇÃO EM ÁGUA DE DIAFILTRAÇÃO PARA PRODUÇÃO DE ÁGUA POTÁVEL

AUTOR PRINCIPAL: Verônica Gamba

CO-AUTORES: Juliane Mossmann

ORIENTADOR: Vandrê Barbosa Brião

UNIVERSIDADE: Universidade de Passo Fundo

INTRODUÇÃO

A revalorização de subprodutos de laticínios, especialmente o fracionamento do soro de leite é uma importante estratégia para agregar valor ao resíduo de queijarias. No processo de produção de concentrado proteico e de lactose, etapas adicionais de diafiltração são realizadas para a purificação destes produtos. As mesmas, necessitam de um acentuado volume de água ultrapura, sendo viável a busca por técnicas que permitam recuperar essa água e reinserir ao processo. O tratamento das águas residuais de laticínios vem sendo estudado através do uso de membranas de osmose inversa, entretanto apresentam limitações na remoção de compostos de baixo peso molecular, atribuindo odor característico. Como etapa complementar, a adsorção com carvão ativado permite a remoção de matéria orgânica natural, presente em água potável. O presente resumo objetiva a avaliação da qualidade da água proveniente da diafiltração do soro de leite após tratamento por osmose inversa e adsorção em carvão ativado.

DESENVOLVIMENTO:

O fracionamento do soro de leite para posterior diafiltração foi descrito por Baldasso et al. (2011) e adaptada por Seguenka (2016).

O procedimento para recuperação da água de diafiltração da ultrafiltração (UF) e nanofiltração (NF) foi realizado através da filtração em osmose inversa (OI) sob pressão de 20 bar e fluxo de 2000 L.h⁻¹. As águas residuais após o tratamento, - com OI - foram

V SEMANA DO CONHECIMENTO

**CONSTRUINDO CONHECIMENTOS
PARA A REDUÇÃO DAS DESIGUALDADES**

1 A 5 DE OUTUBRO DE 2018



submetidas à adsorção em coluna de carvão ativado, com uma altura de leito fixo de 15 cm e vazão de alimentação de $5 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$.

Ambas as amostras foram submetidas a caracterização físico-química e microbiológica conforme resultados apresentados na Tabela 1 e posteriormente comparada aos padrões de água potável conforme a legislação vigente, conforme Tabela 2.

Partindo dos resultados obtidos, é possível observar que o tratamento por OI é de extrema eficiência para redução de 100% para diversos parâmetros, como carbono orgânico total (COT), cor, turbidez e lactato em ambas águas residuais. A demanda química de oxigênio (DQO) é melhorada após a etapa de adsorção, onde permite a remoção em faixas de 99 e 99,7% dos compostos de menor peso molecular que acabaram por permear a membrana de OI.

O incremento de acidez refletida no pH, é decorrência do tratamento ácido aplicado para ativação do carvão ativado, a fim de aumentar a disponibilidade da superfície do carvão, tornando-a protonada, o que permite uma melhor interação entre os elétrons. A Tabela 1 aponta que as águas recuperadas após a osmose inversa e adsorção apresentam características muito próximas de potabilidade, exceto para pH que pode sofrer correção a fim de atingir parâmetros vigentes. Com essa finalidade, a Tabela 2 apresenta um comparativo entre as águas obtidas e a legislação vigente para água potável. Observa-se que as características físico químicas e microbiológicas das águas residuais recuperadas atendem aos padrões requeridos pelas legislações vigentes de água potável (Portaria de Consolidação nº5, de 28 de setembro de 2017, do Ministério da Saúde e Diretiva Europeia 98/83 EC), tornando-se uma prática sábia de recuperação dessa água para o processo. No entanto, as barreiras legais estabelecidas pelos órgãos fiscalizadores quanto à qualidade da água utilizada, impossibilitam o uso deste tipo de água para contato direto.

CONSIDERAÇÕES FINAIS:

A água proveniente de diafiltração, após tratamento por osmose inversa e adsorção em carvão ativado atingiu elevada qualidade, permitindo seu uso como água potável. Com o sistema proposto neste estudo, seria possível recuperar 57% da água utilizada no processo, reduzindo volume de captação de água potável e descarte em corpo hídrico, promovendo sustentabilidade na planta industrial. Entretanto, para contato direto com alimentos, é necessária a devida permissão dos órgãos fiscalizadores.

REFERÊNCIAS

BALDASSO, C.; BARROS, T. C.; TESSARO, I. C. Concentration and purification of whey proteins by ultrafiltration. *Desalination*, v. 278, p. 381-386, 2011.

V SEMANA DO CONHECIMENTO

CONSTRUINDO CONHECIMENTOS
PARA A REDUÇÃO DAS DESIGUALDADES

1 A 5 DE OUTUBRO DE 2018



MOSSMANN, J. Tratamento de água para reúso no beneficiamento de soro de leite. Dissertação de Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2018.

SEGUENKA, B. Produção de concentrado proteico e lactose de soro de leite por processos de separação por membranas. Dissertação de Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2016.

NÚMERO DA APROVAÇÃO CEP OU CEUA (para trabalhos de pesquisa): Número da aprovação.

ANEXOS

Tabela 1: Caracterização físico-químicas das águas residuais de ultrafiltração e nanofiltração

	ULTRAFILTRAÇÃO			NANOFILTRAÇÃO		
	Água bruta	O.I	O.I + ADS	Água bruta	O.I	O.I + ADS
D.Q.O (mg.L ⁻¹)	539,42±111,15	5,28±1,08	2,53±0,25	1591,42±53,05	3,84±0,47	1,45±0,23
C.O.T (mg.L ⁻¹)	366,91±0,26	<1,00±0,00	<1,00±0,00	277,20±0,12	<1,00±0,00	<1,00±0,00
Cor (HZ)	5,00±1,02	0±0,00	0±0,00	24,00±0,93	0±0,00	0±0,00
Turbidez (NTU)	3,20±0,13	0,10±0,00	0,10±0,00	3,90±0,10	0,10±0,05	0,10±0,05
pH	5,20±0,07	5,34±0,05	4,00±0,07	5,34±0,05	5,60±0,05	3,90±0,05
Condutividade (µS.cm ⁻¹)	197,80±8,56	23,70±1,14	60,70±0,95	302,10±6,58	27,70±1,03	43,00±1,15
L-Lactato (mg.L ⁻¹)	36,62±5,80	0,06±0,00	0,05±0,00	24,79±1,27	0,09±0,01	0,05±0,00

V SEMANA DO CONHECIMENTO

**CONSTRUINDO CONHECIMENTOS
PARA A REDUÇÃO DAS DESIGUALDADES**

1 A 5 DE OUTUBRO DE 2018



Tabela 2: Características físico-químicas e microbiológicas de águas recuperadas em comparação com as legislações vigentes

	Água residual de UF recuperada	Água residual de NF recuperada	Água potável
D.Q.O (mg.L ⁻¹)	2,53	1,45	NE ^(1,2)
C.O.T (mg.L ⁻¹)	<1,0	<1,0	5 ⁽¹⁾
Cor (HZ)	0	0	15 ^(1,2)
Turbidez (NTU)	0,10	0,12	1 ⁽¹⁾
pH	4,00	3,90	6,5 – 9,5 ^(1,2)
Condutividade (µS.cm ⁻¹)	60,7	43,0	2500 ⁽¹⁾
Sólidos dissolvidos totais (mg.L ⁻¹)	22,0	32,0	1000 ⁽²⁾
DBO ₅ (mg.L ⁻¹)	3,00	3,00	NE ^(1,2)
Dureza total (mg.L ⁻¹)	<10,00	<10,00	500 ⁽²⁾
<i>Escherichia Coli</i>	Ausência em 100 ml	Ausência em 100 ml	Ausência em 100 ml ⁽²⁾
Coliformes totais	Ausência em 100 ml	Ausência em 100 ml	Ausência em 100 ml ⁽²⁾

⁽¹⁾ Portaria de Consolidação nº5 – Anexo XX – Ministério da Saúde

⁽²⁾ Diretiva Europeia 98/83 EC

^(NE) Não especificado