

CARACTERIZAÇÃO DE COAGULANTES À BASE DE QUITINA ATRAVÉS DA ANÁLISE DE POTENCIAL ZETA

PÂMELA PAIVA DA COSTA SIMÕES¹; GIOVANA REIS CARRARO²; STEFANI SILVA DA COSTA³; VIVIANE DE CARVALHO ARABIDIAN⁴; DÉBORA PEZ JAESCHKE⁵; TITO ROBERTO SANT'ANNA CADAVAL JR.⁶

¹Universidade Federal do Rio Grande – pamelapcsimoes@gmail.com

²Universidade Federal do Rio Grande – reiscarrarogiovana@gmail.com

³Universidade Federal do Rio Grande – stefanisdc@furg.br

⁴Universidade Federal do Rio Grande – viarabidian@hotmail.com

⁵Universidade Federal do Rio Grande – deborapj@furg.br

⁶Universidade Federal do Rio Grande – titoeq@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

A aplicação de agentes coagulantes é uma prática comum no tratamento de águas provenientes de diversos efluentes, desde indústrias têxteis até sistemas de tratamento de esgoto, e, mais recentemente, também no tratamento de glicerol bruto. Dentre os coagulantes mais utilizados estão os sais de ferro e alumínio, como o sulfato de alumínio, cloreto férrico e policloreto de alumínio. (IWUOZOR, 2019) (SILVEIRA *et al.*, 2019) (LOPES *et al.*, 2019)

Esses compostos tem capacidade de neutralizar as cargas superficiais das partículas no meio em que são adicionados, o que resulta na aglomeração dessas partículas que, após um certo período, sedimentam e podem então ser removidas do meio. Embora os sais de ferro e alumínio sejam os mais utilizados, seu uso pode causar efeitos adversos como formação de lodo químico e impactos potencialmente tóxicos para o ambiente devido a liberação de íons residuais de ferro e alumínio. (BRATBY, 2016) (DIVER; NHAPI; RUZIWA, 2023)

Tendo em vista este contexto, torna-se importante o desenvolvimento de coagulantes que não apresentem toxicidade e sejam biodegradáveis tais como taninos, alginatos, quitosana e quitina. Esta última destaca-se como matéria prima promissora pois é o segundo biopolímeros mais abundante na natureza, está presente no exoesqueleto de crustáceos e não possui toxicidade, além de ser biodegradável. (BRATBY, 2016) (CHEN *et al.*, 2017)

Portanto, o objetivo do trabalho foi desenvolver coagulantes à base de quitina, explorando duas variáveis: a concentração de quitina (1–5%) e a concentração de ácido sulfúrico (2–10%) e foram posteriormente caracterizados em termos de potencial zeta para avaliar as possíveis aplicações em diferentes meios a serem tratados.

2. METODOLOGIA

A partir da quitina, previamente obtida por meio das etapas de desmineralização, desproteinização, desodorização, secagem e moagem, os coagulantes foram produzidos com base no processo da patente BR 102018 0724410, com concentrações variadas de quitina e uma mistura de glicerina e ácido sulfúrico em diferentes concentrações, que foram submetidos a agitação contínua por 4h a temperatura de 60°C. (MOURA *et al.*, 2006) (FELIPE KESSLER, 2019)

As combinações de diferentes concentrações de quitina e ácido foram realizadas de acordo com um delineamento composto central rotacional (DCCR)

2^2, apresentado na Tabela 1. O potencial zeta dos coagulantes foi medido em Litesizer 500 (Anton Paar).

Tabela 1 – Planejamento experimental para produção dos coagulantes.

Coagulante	Concentração de ácido (%)	Concentração de quitina (%)
1C	6,0	(0)
2C	2,0	(-1)
3C	2,0	(-1)
4C	6,0	(0)
5C	10,0	(+1)
1C	6,0	(0)
7C	6,0	(0)
8C	0,34	(-α)
9C	11,65	(+α)
10C	10,0	(+1)

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2 são apresentados os potenciais zeta para cada coagulante e eles apresentam diferenças tanto em sinal quanto em magnitude.

Tabela 2 – Potencial zeta em cada coagulante

Coagulante	Potencial zeta (mV)
1C	2,4 ±0,02
2C	-11,4±0,31
3C	-10,7±0,44
4C	2,2±0,19
5C	-0,94±0,32
1C	3,2±0,24
7C	-0,43±0,11
8C	-10,9±0,52
9C	2,7±0,15
10C	3,9±0,15

Os coagulantes 1, 4, 9 e 10C apresentam sinal positivo de potencial zeta com valores entre 2,4 e 3,9. Por outro lado, os coagulantes 2, 3, 5, 7 e 8C tem potencial com sinal negativo variando os valores de -11,4 até -0,43.

Em concentrações mais elevadas de ácido ele causa a diminuição em magnitude do potencial zeta, conforme evidenciado nos coagulantes com concentrações de ácido superiores ao nível mais baixo do planejamento (2%). (HUNTER, 2013)

O potencial zeta tem influência na eficiência de coagulação dependendo da natureza das cargas superficiais (positivas ou negativas) de cada meio a ser tratado e para que haja a desestabilização destas cargas, um coagulante que tenha carga contrária às do meio pode favorecer a coagulação. (SHIVRAJ; QURAISHI; BASU, 2023)

4. CONCLUSÕES

Através da análise do potencial zeta dos coagulantes de quitina foi determinada a natureza das cargas superficiais de cada um e a partir destes dados é possível planejar a escolha de coagulantes mais adequados em futuros experimentos, adaptando-os às características do meio que se pretende tratar, permitindo otimizar os processos com base na compatibilidade entre o meio a ser tratado e coagulante.

Para experimentos futuros, almeja-se empregar os coagulantes para tratar meios que sejam compatíveis com o potencial zeta, ao mesmo tempo que se avaliam outros parâmetros relevantes como dosagem de coagulante, pH, temperatura entre outros pertinentes a cada tratamento.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRATBY, J. **Coagulation and flocculation in water and wastewater treatment**. 3. ed. Londres: IWA Publishing, 2016.

CHEN, X. *et al.* Base-catalysed, one-step mechanochemical conversion of chitin and shrimp shells into low molecular weight chitosan. **Green Chemistry**, v. 19, n. 12, 2017.

DIVER, D.; NHAPI, I.; RUZIWA, W. R. The potential and constraints of replacing conventional chemical coagulants with natural plant extracts in water and wastewater treatment. **Environmental Advances**, v. 13, p. 100421, 2023.

FELIPE KESSLER; LEITE, V. R.; FRANTZ, T. S.; FARIA, B. S.; CADAVAL JUNIOR, T. R.; S.; PINTO, L. A. A. **Produção de quitina solúvel em água (oriunda de resíduos de pescado) a partir de processo de modificação utilizando compostos e solventes não tóxicos**. BR1020180724410. Concessão: 2019.

HUNTER, R. J. **Zeta Potential in Colloid Science - Principles and Applications**. Australia: Academic press, 2013.

IWUOZOR, K. O. Prospects and Challenges of Using Coagulation-Flocculation method in the treatment of Effluents. **Advanced Journal of Chemistry-Section A**, 2019.

LOPES, A. P. *et al.* Purified glycerol is produced from the frying oil transesterification by combining a pre-purification strategy performed with condensed tannin polymer derivative followed by ionic exchange. **Fuel Processing Technology**, v. 187, 2019.

MOURA, C. *et al.* Quitina e quitosana produzidas a partir de resíduos de camarão e siri: avaliação do processo em escala piloto. **Vetor**, v. 16, p. 37–45, 2006.

SILVEIRA, N. *et al.* Treatment of industrial glycerol from biodiesel production by adsorption operation: kinetics and thermodynamics analyses. **Chemical Engineering Communications**, v. 206, n. 11, p. 1399–1409, 2019.

SHIVRAJ, S.; QURAISHI, W.; BASU, S. A Comprehensive Review on the Progress

of Coagulation for Natural Organic Matter Removal in Water Treatment. **Jurnal Penelitian dan Pengkajian Ilmu Pendidikan: e-Saintika**, v. 7, n. 2, p. 185–216, 2023.