



ANÁLISE DO TRATAMENTO DE EFLUENTES UTILIZANDO ELETROFLOCULAÇÃO

Ana Heloisy Viliotéski Melo dos Santos¹
Josiane Ribeiro Fernandes²
Maria Eduarda Barbosa³
Renan de Medeiros Paula⁴
Stefany da Silva Santos⁵
Thiago Machado de Paula⁶
Marco Antonio Cardoso de Souza⁷

Resumo: A crescente produção de efluentes industriais contendo corantes sintéticos constitui um importante desafio ambiental, principalmente em função da baixa biodegradabilidade dessas substâncias. Este Trabalho apresenta um trabalho sobre tratamento de efluentes utilizando eletrofloculação com eletrodos metálicos, que consiste em um processo de tratamento que utiliza corrente elétrica para remover contaminantes. Para tanto foi realizado este tratamento no azul de metileno e no vermelho de metila, utilizando o sal com variações de quantidade para potencializar o efeito do eletro flocação. Para avaliação dos resultados foram feitos testes de turbidez, cor, pH e espectrofotômetro. A eletrofloculação demonstrou ser uma técnica eficaz, simples e sustentável, configurando-se como alternativa promissora para o tratamento de efluentes industriais

Palavras-chave: Tratamento de Efluentes; Eletrofloculação; Corantes sintéticos

Abstract: The increasing production of industrial effluents containing synthetic dyes represents a major environmental challenge, mainly due to the low biodegradability of these substances. This work presents a study on wastewater treatment using

¹ Acadêmico do curso de Engenharia Química, pela UNIFATEB, Centro Universitário de Telêmaco Borba heloisyaninha15@gmail.com.

² Acadêmico do curso de Engenharia Química, pela UNIFATEB, Centro Universitário de Telêmaco Borba josianef808@gmail.com.

³ Acadêmico do curso de Engenharia Química, pela UNIFATEB, Centro Universitário de Telêmaco Borba http.maduuuu@outlook.com.

⁴ Acadêmico do curso de Engenharia Química, pela UNIFATEB, Centro Universitário de Telêmaco Borba renanmedeiros17@gmail.com.

⁵ Acadêmico do curso de Engenharia Química, pela UNIFATEB, Centro Universitário de Telêmaco Borba Stefanysstb2020@gmail.com.

⁶ Acadêmico do curso de Engenharia Química, pela UNIFATEB, Centro Universitário de Telêmaco Borba thiagomdepaula18@gmail.com.

⁷ Professor do curso de Engenharia Química, pela UNIFATEB, Centro Universitário de Telêmaco Borba marco.souza@unifateb.edu.com.



electroflocculation with metallic electrodes, a process that employs electric current to remove contaminants. The treatment was applied to methylene blue and methyl red, using salt with varying amounts to enhance the electroflocculation effect. To evaluate the results, tests of turbidity, color, pH, and spectrophotometry were performed. Electroflocculation proved to be an effective, simple, and sustainable technique, establishing itself as a promising alternative for the treatment of colored industrial effluents.

Key-words: Effluent Treatment; Electroflocculation, Synthetic dyes

1. INTRODUÇÃO

Segundo Carvalho, Souza e Zempulski (2015) as mais variadas fontes de água vêm sendo contaminadas através de atividades industriais e humanas, quando não ocorre um tratamento ou descarte adequado de seus resíduos, em especial os efluentes provenientes de processos industriais, uma alternativa para este tratamento consiste na eletrofloculação.

Do ponto de vista histórico, a eletrofloculação foi primeiramente mencionada em 1909, por J. T. Harries, com base na utilização de eletrodos sacrificiais de ferro e alumínio. Entretanto, sua aplicação em sistemas de tratamento de água potável só foi consolidada a partir de meados da década de 1940, e ganhou maior difusão a partir da década de 1980, principalmente para o tratamento de águas residuais industriais (SciELO, 2007).

2. DESENVOLVIMENTO

2.1. CONTAMINAÇÃO DE MEIOS AQUÁTICOS

Segundo Junior e Azevedo (2024) a contaminação de meios aquáticos por corantes industriais é um problema ambiental significativo, uma vez que esses compostos orgânicos sintéticos apresentam alta estabilidade química, baixa biodegradabilidade e forte coloração, dificultando a sua remoção nos sistemas convencionais de tratamento de efluentes. Provenientes principalmente das

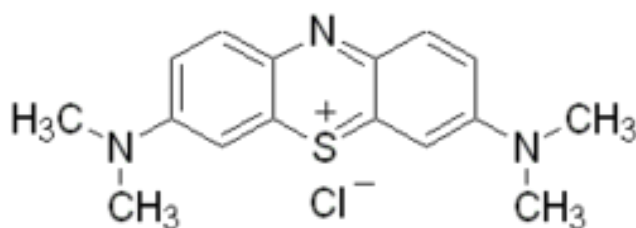


indústrias têxtil, de papel e de couro, os corantes lançados em corpos d'água reduzem a penetração de luz solar, comprometendo a fotossíntese de organismos aquáticos e alterando o equilíbrio do ecossistema. Além disso, alguns corantes e seus subprodutos podem apresentar toxicidade, mutagenicidade ou carcinogenicidade, representando riscos tanto para a vida aquática quanto para a saúde humana quando essas águas são utilizadas para abastecimento ou irrigação (SILVA e LIMA, 2020).

2.2. AZUL DE METILENO

O azul de metileno (Figura 1) é um corante catiônico da classe das fenotiazinas, amplamente utilizado em diferentes segmentos industriais devido às suas propriedades químicas e à boa estabilidade em solução aquosa. Na indústria têxtil, destaca-se no tingimento de fibras como algodão, lã e seda, sendo especialmente eficaz na obtenção de tonalidades azuladas intensas (AQUINO NETO et al., 2011).

Figura 1 – Estrutura do Azul de Metileno



Fonte: ANTUNES; *et al.* (2018)

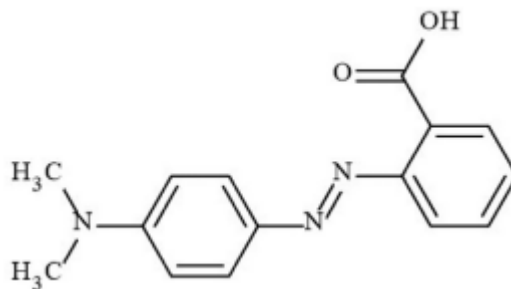
Também é aplicado nas indústrias de papel e couro, além de ter importante uso em ambientes laboratoriais. Nesses, atua como marcador biológico por sua afinidade com estruturas celulares, sendo comumente utilizado em análises microbiológicas e em técnicas de microscopia (CARVALHO; SOUZA; ZEMPULSKI, 2015).



2.3. VERMELHO DE METILA

Segundo Nunes; *et.al.* (2023) o corante vermelho de metila (Figura 2) consiste em um composto que apresenta um processo de degradação extremamente difícil devido ao tipo de ligações químicas presentes em sua estrutura (-N=N-, e anéis aromáticos).

Figura 2 – Estrutura do Vermelho de Metila



Fonte: NUNES; *et al.* (2023)

O é amplamente empregado em análises de titulações, especialmente na determinação de acidez e alcalinidade de compostos. Entretanto apesar de sua principal aplicação ser analítica, também pode ser empregado como corante em determinados processos laboratoriais. Assim como outros corantes sintéticos, quando descartado sem tratamento adequado pode contribuir para a contaminação de corpos d'água, devido à sua estabilidade química e possível toxicidade (NUNES; *et al.*; 2023).

2.5. ELETROFLOCULAÇÃO

A eletrofloculação, também denominada eletrocoagulação ou eletroflotação, constitui uma técnica eletroquímica aplicada ao tratamento de águas residuais e potáveis, apresentando-se como alternativa aos métodos físico-químicos convencionais.

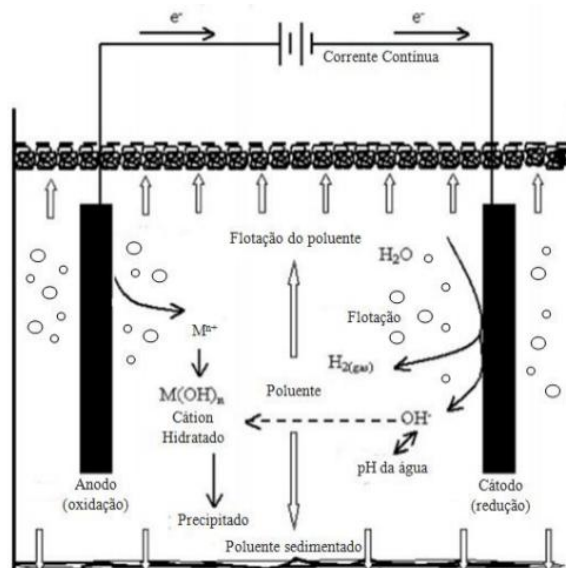


O processo fundamenta-se na utilização de eletrodos metálicos (comumente de alumínio ou ferro), submetidos a uma corrente elétrica, promovendo a dissolução eletrolítica dos ânodos.

Os íons metálicos liberados (Al^{3+} ou $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}^{3+}$) reagem com a água, originando hidróxidos metálicos insolúveis que atuam como agentes coagulantes. Estes hidróxidos favorecem a desestabilização de colóides e a formação de flocos, os quais podem ser posteriormente removidos por sedimentação, flotação ou filtração (PubMed 2006).

A Figura 3 apresenta de forma esquemática os principais processos que acontecem no decorrer da eletrofloculação

Figura 3: Processo de eletrofloculação



Fonte: GOBBI (2013)

Entre as principais vantagens da eletrofloculação destacam-se a redução na geração de lodo, quando comparada à coagulação química tradicional, a simplicidade operacional e a possibilidade de aplicação modular, adaptável a diferentes escalas de tratamento. Adicionalmente, trata-se de uma tecnologia que dispensa o uso de



reagentes químicos externos, o que reduz custos com insumos e minimiza impactos ambientais associados ao descarte de resíduos químicos (UFRRJ, 2020; SciELO, 2007).

Segundo descrito por Ewerling (2014) O processo de eletrofloculação pode ser dividido em quatro etapas principais sendo elas a geração de bolhas de gás no interior do efluente, Interação entre estas bolhas e partículas suspensas no meio, Realização de adsorção das bolhas de gás na superfície das partículas; Elevação do floculo formado

Logo este processo conforme descrito por Belan (2014) utiliza da passagem de uma corrente elétrica para geração das bolhas de hidrogênio oriundas da eletrolise da água presente no efluente. Desta forma a eletrofloculação apresenta vantagem quando comparada com outros métodos pois a mesma através da passagem de corrente elétrica ao gerar as bolhas de gás degrada os contaminantes presentes nos efluentes de forma eficiente (NETO, 2011)

2.6. COAGULAÇÃO E FLOCULAÇÃO

A coagulação é a etapa na qual se adicionam coagulantes para reduzir/neutralizar as cargas superficiais de partículas coloidais, diminuindo as forças de repulsão e permitindo sua aproximação. Em seguida, a floculação promove o encontro controlado dessas partículas desestabilizadas, formando flocos maiores e mais densos que podem ser removidos por sedimentação, flotação ou filtração. Essas operações unitárias são basilares no tratamento de águas e efluentes e dependem de variáveis como pH, alcalinidade, mistura e dosagem (BRATBY; 2006)

No contexto prático, coagulantes à base de alumínio e ferro (p. ex., sulfato de alumínio, cloreto férrico e policloreto) figuram entre os mais empregados, com evidências de desempenho em diferentes matrizes, inclusive águas superficiais e efluentes industriais. Estudos comparativos mostram que a escolha do metal e da espécie química afeta a remoção de turbidez, cor e carbono orgânico natural, além



do espectro de massas molares removidas (MDa–kDa) (SONG *et al.*, 2015; LIN *et al.*, 2017; TAHRAOUI *et al.*, 2024)

Apesar da eficácia, o uso intensivo de sais metálicos implica externalidades: (i) geração de lodos minerais com alumínio/ferro que demandam manejo adequado; (ii) alteração de parâmetros como pH e consumo de alcalinidade, com impactos operacionais; e (iii) incremento de ânions acompanhantes (sulfato, cloreto), potencialmente elevando a condutividade do efluente/água tratada e afetando rotas de disposição de resíduos (EPA; AWWA). Além disso, controlar resíduos metálicos na água tratada especialmente os de alumínio é uma das importantes razões operacionais e de saúde pública (KRUPIŃSKA, 2020).

Nesse cenário, a eletrofloculação (eletrocoagulação/eletroflotação) desponta como alternativa tecnológica. O processo utiliza ânodos sacrificiais (tipicamente Al ou Fe) que, sob corrente elétrica, liberam espécies coagulantes *in situ* (Al^{3+} , $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}^{3+}$), enquanto o cátodo gera bolhas de H_2 que auxiliam na flotação. Os hidróxidos metálicos formados ($\text{Al}(\text{OH})_3$, $\text{Fe}(\text{OH})_2/\text{Fe}(\text{OH})_3$) desestabilizam colóides e adsorvem poluentes, permitindo a remoção de sólidos suspensos, matéria orgânica, cor, óleos e metais (HOLT *et al.*, 2005; MOLLAH *et al.*, 2001; CHEN, 2004; EMAMJOMEH & SIVAKUMAR, 2009).

2.7. MATERIAIS E MÉTODOS

Para a realização do tratamento com eletrofloculação utilizou-se como materiais 3 béqueres de 1000 ml, barras metálicas, fita isolante, uma fonte geradora de corrente elétrica, funil, papel filtro e sal.

Para a realização do tratamento das amostras, inicialmente realizou-se a adição de Azul de Metileno e água em um Becker de 250 ml, logo sendo transferido para um Becker maior de 1000 ml, logo em seguida pesando uma quantidade de sal de 10,19g de sal, jogando-o dentro do Becker que continha a água e a Metila, logo em seguida foi colocado duas barras de ferro dentro do Becker mantendo as mesmas



fixadas com ajuda de fitas, as barras foram conectadas a uma fonte de energia, ligando-a voltagem máxima permitida pelo equipamento. O mesmo procedimento foi realizado para o vermelho de metila.

A Figura 4 apresenta o procedimento realizado para o tratamento das amostras de corante, enquanto que as Figura 5 e 6 demonstram a realização das etapas de filtração realizadas após o tratamento eletroquímico.

Figura 4: Processo de eletrofloculação



Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

Figura 5: Processo de eletrofloculação



Fonte: Elaborado pelos autores (2025)



Figura 6: Processo de eletrofloculação



Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

Pode-se constatar que durante a realização do procedimento analisado ocorreu a formação de bolhas de ar no efluente e uma formação de uma “crosta” residual na superfície da amostra, sendo esta constituída da matéria do corante que foi separado da água e de íons de Ferro que soltaram das barras metálicas.

Nota-se também que o corante vermelho de metila por também ser utilizado como indicador ácido base teve sua coloração alterada para um tom amarelado, devido a variação do pH da solução.

Depois de ligado foi coletado das amostras de 5 em 5 minutos, elas foram filtradas e depois realizado a determinação dos parâmetros de pH, coloração e condutividade. Realizou-se também a caracterização da amostra bruta para os mesmos parâmetros analisados.

2.8. ANÁLISE DOS RESULTADOS

A Tabela 1 mostra os resultados do tratamento do azul de metileno por eletrofloculação, acompanhando as mudanças no pH, condutividade e remoção de cor ao longo do tempo. No início, a solução tinha pH ácido (6,19), alta condutividade (55,0 $\mu\text{S}/\text{cm}$) e pouca remoção de cor (0,170).



Tabela 1 -

Amostra	Tempo (min)	pH	Condutividade	Remoção de cor
0	0	6.19	55.0	0.170
1	5	7.43	18.4	0.152
2	10	7.74	19.0	0.076
3	15	7.70	25.9	0.085
4	20	7.76	14.9	0.281
5	25	7.87	26.8	0.800

Fonte: Autores 2025

Com o avanço do processo, o pH foi aumentando até atingir valores próximos da neutralidade e levemente básicos (em torno de 7,4 a 7,8). Esse aumento está relacionado à reação nos eletrodos, que gera compostos capazes de ajudar na formação dos flocos responsáveis pela remoção do corante.

A condutividade diminuiu bastante nos primeiros minutos, mostrando que os íons presentes no início foram sendo consumidos. Depois, ela variou um pouco, o que pode estar ligado tanto ao consumo como à liberação de novas substâncias durante o tratamento.

Já a remoção de cor foi o parâmetro que apresentou a mudança mais clara. Nos primeiros 15 minutos, os valores foram baixos, indicando que os flocos ainda estavam em formação. Porém, após 20 minutos, houve um aumento expressivo, chegando a 0,800 aos 25 minutos. Isso mostra que o processo precisa de um tempo mínimo para se tornar realmente eficiente na clarificação da solução.

Os resultados confirmam que a eletrofloculação é eficaz para remover o azul de metileno, especialmente quando o tempo de tratamento é suficiente para a formação e atuação dos flocos.

A Tabela 2 apresenta os resultados do tratamento do vermelho de metila, acompanhando a evolução do pH, da condutividade e da remoção de cor ao longo do tempo. No início, a solução apresentava pH levemente ácido (6,17), sem registro



de condutividade e sem remoção de cor (0,000).

Tabela 2 -

Amostra	Tempo (min)	pH	Condutividade	Remoção de cor
0	0	6.17	15.50	0.000
1	5	6.53	19.19	0.210
2	10	6.78	19.62	0.135
3	15	6.90	24.0	0.061
4	20	7.55	25.0	0.050
5	25	7.63	25.4	0.170

Fonte: Autores 2025

Com o passar do tempo, o pH aumentou gradualmente, alcançando valores próximos da neutralidade e depois levemente básicos (até 7,63 aos 25 minutos). Esse comportamento indica a influência das reações eletroquímicas, que liberam espécies que contribuem para a formação de flocos no meio.

A condutividade, medida a partir de 5 minutos, variou entre 19,19 e 25,4 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Observa-se um aumento contínuo, o que sugere a liberação de íons durante o processo de eletrólise, ao contrário do que foi observado para o azul de metileno, onde houve maior oscilação.

No caso da remoção de cor, os resultados mostram um comportamento menos consistente. Houve um aumento inicial após 5 minutos (0,210), mas a eficiência caiu nos intervalos seguintes (valores entre 0,135 e 0,050). Apenas no tempo final de 25 minutos ocorreu uma nova elevação (0,170), embora ainda inferior ao valor máximo registrado. Esses dados sugerem que, para o vermelho de metila, a eletrofloculação não foi tão eficiente quanto no tratamento do azul de metileno, possivelmente em razão da diferença na estrutura molecular do corante e na interação com os flocos formados.



De forma geral, o processo demonstrou capacidade de remoção do vermelho de metila, mas com menor estabilidade e eficiência, reforçando que fatores como tempo de tratamento e características do poluente influenciam diretamente no desempenho da eletrofloculação.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos confirmam que a eletrofloculação se apresenta como uma tecnologia promissora no tratamento de efluentes, sobretudo pela sua simplicidade operacional, baixo consumo de reagentes químicos e potencial de aplicação em diferentes matrizes poluentes. No entanto, a eficiência do processo demonstrou forte dependência tanto dos parâmetros operacionais — como tempo de tratamento, densidade de corrente e tipo de eletrodo — quanto das propriedades específicas dos contaminantes.

A comparação entre os corantes avaliados evidenciou que o azul de metileno apresenta maior afinidade com os mecanismos de remoção envolvidos, alcançando melhor desempenho. Já o vermelho de metila mostrou limitações, o que sinaliza a necessidade de estudos adicionais voltados à otimização das condições experimentais, seja por meio do ajuste de parâmetros elétricos e hidrodinâmicos, seja pela combinação da eletrofloculação com técnicas complementares.

Dessa forma, conclui-se que a aplicação da eletrofloculação, embora eficaz em diversos cenários, exige uma abordagem criteriosa e adaptada às particularidades de cada poluente. Investigações futuras devem buscar ampliar a compreensão dos mecanismos envolvidos, aprimorar a eficiência energética do processo e explorar sua viabilidade em escala industrial, consolidando-o como alternativa sustentável para o tratamento de efluentes.



REFERÊNCIAS

ABQ. Aplicação da eletrofloculação para tratamento da água de lavagem de café. 52º Congresso Brasileiro de Química, 2012.

ABQ. Eletrofloculação de água contaminada por efluentes residenciais em reator com eletrodos de aço inoxidável. 56º Congresso Brasileiro de Química, 2016.

ANTUNES, E.C.E.S.; et al. Remoção de corante têxtil utilizando a casca do abacaxi como adsorvente natural. Revista HOLOS, ano 34, volume 03.

AQUINO NETO, Sidney de et al. Tratamento de resíduos de corante por eletrofloculação: um experimento para cursos de graduação em Química. Química Nova, São Paulo, v. 34, p. 1468–1471, maio 2011.

AWWA (Edzwald, J.K., ed.). Water Quality & Treatment (sumário do handbook). Capítulos sobre coagulação, controle de pH e gestão de resíduos.

BELAN, A. L. D. Eletrofloculação aplicada ao tratamento de efluentes têxteis. Monografia de Especialização em Pós Graduação em Gestão Ambiental na Universidade Tecnológicas Federal do Paraná, Medianeira, Paraná, 2014.

BRATBY, J. Coagulation and Flocculation. **CARVALHO, Diéury de Lima; SOUZA, Marco Antonio Cardoso de; ZEMPULSKI, Denise Aparecida.** Utilização do método eletrofloculação para tratamento de efluentes industriais. Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades, v. 3, n. 14, p. 14–28, ago. 2015.

EWERLING, ALESSANDRO; et al. Eficiência do processo de eletrofloculação no tratamento do efluente de uma lavanderia industrial. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2014.

GOBBI, Lorena Cristina Abrahão. Tratamento de água oleosa por eletrofloculação. Dissertação de Pós em Energia pelo Centro Universitário Norte do Espírito Santo, São Mateus, 2013.

JUNIOR, W.A.G.P.; AZEVEDO, F.R.P. Corantes sintéticos e seus impactos ambientais: desafios, legislação e inovações tecnológicas sustentáveis. Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação. São Paulo, v. 10, n. 12, dez. 2024.



KRUPIŃSKA, I. Aluminium Drinking Water Treatment Residuals and Their Impacts on the Environment. Revisão sobre resíduos de alumínio e implicações. **LICKÓ, I.** Coagulation mechanisms — nano- and microprocesses. Water Science and Technology, 2004.

NETO, Sidney de Aquino; et al. Tratamento de resíduos de corante por eletrofloculação: um experimento para cursos de graduação em química. Química Nova, vol 34. São Paulo, 2011.

NUNES, C.S.; et al. Potencial de resíduo não processado proveniente da obtenção do silício metálico como adsorvente do corante vermelho de metila. Revista Matéria, v.28, n.1, 2023.

SciELO. Aplicações e perspectivas da eletrofloculação no tratamento de águas. Química Nova, 30(1), 2007.

SciELO. Uso da eletrofloculação no tratamento de efluentes industriais. Química Nova, 34(2), 2011.

SILVA, M. A.; LIMA, D. S. Gestão e tratamento de efluentes na agricultura intensiva: uma abordagem sustentável. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, Mossoró, v. 15, n. 1, p. 112–119, 2020.

UFPB. Eletrofloculação com eletrodos reciclados de alumínio para tratamento de água oleosa. Dissertação de Mestrado, 2023.

UFRRJ. Vantagens da eletrofloculação no tratamento de água. Instituto de Tecnologia Rural, 2020.

CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES

Ana Heloisy Viliotéski Melo dos Santos

Item de colaboração	Igual aos demais	Menor que os demais	Maior que os demais	Não participou deste item
Contextualização do trabalho	X			
Organização dos dados		X		
Análise formal dos dados	X			
Análise formal do texto		X		



Financiamento para desenvolvimento do trabalho	NA			
Investigação e estudo	X			
Metodologia	X			
Administração de cronograma				X
Administração de recursos	NA			
Gestão do projeto	NA			
Validação do projeto	NA			
Marketing	NA			
Escrita do trabalho				X
Participação em reuniões		X		
Revisão do trabalho	X			
Participação na construção do protótipo	NA			

Josiane Ribeiro Fernandes

Item de colaboração	Igual aos demais	Menor que os demais	Maior que os demais	Não participou deste item
Contextualização do trabalho	X			
Organização dos dados		X		
Análise formal dos dados	X			
Análise formal do texto		X		
Financiamento para desenvolvimento do trabalho	NA			
Investigação e estudo	X			
Metodologia	X			
Administração de cronograma				X
Administração de recursos	NA			
Gestão do projeto	NA			
Validação do projeto	NA			
Marketing	NA			
Escrita do trabalho				X
Participação em reuniões		X		
Revisão do trabalho	X			
Participação na construção do protótipo	NA			

Maria Eduarda Barbosa

Item de colaboração	Igual aos demais	Menor que os demais	Maior que os demais	Não participou deste item
Contextualização do trabalho	X			
Organização dos dados	X			
Análise formal dos dados			X	
Análise formal do texto	X			



Financiamento para desenvolvimento do trabalho	NA			
Investigação e estudo	X			
Metodologia	X			
Administração de cronograma				X
Administração de recursos	NA			
Gestão do projeto	NA			
Validação do projeto	NA			
Marketing	NA			
Escrita do trabalho				X
Participação em reuniões	X			
Revisão do trabalho	X			
Participação na construção do protótipo	NA			

Renan de Medeiros Paula

Item de colaboração	Igual aos demais	Menor que os demais	Maior que os demais	Não participou deste item
Contextualização do trabalho	X			
Organização dos dados	X			
Análise formal dos dados			X	
Análise formal do texto	X			
Financiamento para desenvolvimento do trabalho	NA			
Investigação e estudo	X			
Metodologia	X			
Administração de cronograma				X
Administração de recursos	NA			
Gestão do projeto	NA			
Validação do projeto	NA			
Marketing	NA			
Escrita do trabalho				X
Participação em reuniões	X			
Revisão do trabalho	X			
Participação na construção do protótipo	NA			

Stefany da Silva Santos

Item de colaboração	Igual aos demais	Menor que os demais	Maior que os demais	Não participou deste item
Contextualização do trabalho	X			
Organização dos dados		X		
Análise formal dos dados	X			
Análise formal do texto			X	



EPIC 2025

XII ENCONTRO DE PESQUISA, XVI ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E
II ENCONTRO DE ENSINO E EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA



Financiamento para desenvolvimento do trabalho	NA			
Investigação e estudo	X			
Metodologia	X			
Administração de cronograma	X			
Administração de recursos	NA			
Gestão do projeto	NA			
Validação do projeto	NA			
Marketing	NA			
Escrita do trabalho			X	
Participação em reuniões	X			
Revisão do trabalho			X	
Participação na construção do protótipo	NA			

Thiago Machado de Paula

Item de colaboração	Igual aos demais	Menor que os demais	Maior que os demais	Não participou deste item
Contextualização do trabalho	X			
Organização dos dados	X			
Análise formal dos dados			X	
Análise formal do texto	X			
Financiamento para desenvolvimento do trabalho	NA			
Investigação e estudo	X			
Metodologia	X			
Administração de cronograma	X			
Administração de recursos	NA			
Gestão do projeto	NA			
Validação do projeto	NA			
Marketing	NA			
Escrita do trabalho			X	
Participação em reuniões	X			
Revisão do trabalho	X			
Participação na construção do protótipo	NA			

Marco Antonio Cardoso de Souza

Item de colaboração	Igual aos demais	Menor que os demais	Maior que os demais	Não participou deste item
Contextualização do trabalho			X	
Organização dos dados				X
Análise formal dos dados				X
Análise formal do texto	X			

EPIC 2025

XII ENCONTRO DE PESQUISA, XVI ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E
II ENCONTRO DE ENSINO E EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA



Financiamento para desenvolvimento do trabalho	NA			
Investigação e estudo			X	
Metodologia			X	
Administração de cronograma			X	
Administração de recursos	NA			
Gestão do projeto	NA			
Validação do projeto	NA			
Marketing	NA			
Escrita do trabalho				X
Participação em reuniões	X			
Revisão do trabalho	X			
Participação na construção do protótipo	NA			