

A close-up photograph of a human hand with light skin and short, clean nails gently touching a tree trunk. The tree trunk is covered in a thick, vibrant green moss. The lighting is soft and natural, highlighting the textures of the skin and the moss.

Medio ambiente:

Preservación, salud
y sobrevivência

Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua
(Organizador)

 **Atena**
Editora
Ano 2022

A black and white photograph of a hand gently touching a mound of dark, textured soil. The hand is on the left side of the frame, with fingers slightly spread. The soil is on the right, showing a rough, uneven surface. The background is a continuation of the soil texture.

Medio ambiente:

Preservación, salud
y sobrevivência

Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua
(Organizador)

 **Atena**
Editora
Ano 2022

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial**Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano

Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras

Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Universidade do Estado de Mato Grosso

Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará

Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria



Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Edevaldo de Castro Monteiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Renato Jaqueto Goes – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas



Medio ambiente: preservación, salud y sobrevivência

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Maiara Ferreira
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizador: Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

M491 Medio ambiente: preservación, salud y sobrevivência /
Organizador Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua. –
Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-258-0105-6

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.056222705>

1. Medio ambiente. 2. Preservación. 3. Salud y
sobrevivência. I. Paniagua, Cleiseano Emanuel da Silva
(Organizador). II. Título.

CDD 577

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br



Atena
Editora
Ano 2022

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.



DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.



PRESENTACIÓN

El e-book: “Meio Ambiente, Preservação, Saúde y Sobrevivência 2” consta de cinco capítulos de libro que presentan estudios relacionados al desarrollo de actividades antrópicas que propician una relación más armoniosa entre el hombre y la naturaleza.

El primer capítulo presenta un estudio relacionado con el diagnóstico de nematodos en el sistema gastrointestinal de los equinos utilizando el antiparasitario fenbendazol en caballos. Los resultados mostraron que los parásitos Strongylids son resistentes al fenbendazol.

El capítulo dos reporta un estudio para la formación de docentes y directores con el fin de desarrollar una conciencia ambiental que se pueda transmitir a los estudiantes desde el jardín de infantes hasta la escuela secundaria.

El tercer capítulo presenta una breve discusión sobre la transformación del embalse de Munã en un proyecto hidroeléctrico que desencadenó la contaminación del río Bogotá/ Colombia y una serie de conflictos socioambientales de la población residente en los alrededores del embalse. Los autores sugieren un análisis del problema en relación con las cuestiones socioambientales y culturales.

El capítulo cuatro buscó evaluar las propiedades fisicoquímicas, microbiológicas y organolépticas de las rodajas de banano de la variedad Dominico a través de diferentes pruebas. Los resultados indicaron que el tratamiento por deshidratación osmótica influyó directamente en el tiempo y temperatura de secado de la fruta.

Finalmente, el quinto capítulo evaluó la eficiencia del proceso de electrocoagulación mediante un ánodo compuesto por una mezcla de aluminio y acero que se aplicó al lixiviado de un vertedero sintético.

En esa perspectiva, la Atena Editora viene trabajando para estimular y animar a cada vez más investigadores de Brasil y de otros países a publicar sus trabajos con garantía de calidad y excelencia en forma de libros, capítulos de libros y artículos científicos.

Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1
DIAGNÓSTICO DE NEMATODOS GASTROINTESTINALES Y EVALUACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DEL FENBENDAZOL EN EQUINOS DE TABASCO
Daniela Castillo-Fernández
Pablo Medina-Pérez
José Carlos Ibarra-Puón
 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0562227051>

CAPÍTULO 2..... 5
PROFESIONALIZACIÓN AMBIENTAL EN PROFESORES DE EDUCACIÓN BÁSICA. NECESIDADES, OPORTUNIDADES Y RETOS PEDAGÓGICOS
Gloria Peza Hernández
 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0562227052>

CAPÍTULO 3..... 19
EL EMBALSE DEL MUÑA: DEL TURISMO NÁUTICO AL DECLIVE AMBIENTAL
Nel Marín Espinel Salazar
 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0562227053>

CAPÍTULO 4..... 27
EFECTO DE LA DESHIDRATACIÓN OSMÓTICA COMO PRETRATAMIENTO EN EL SECADO POR ESTUFA EN RODAJAS DE PLÁTANO DOMINICO (*Musa paradisiaca*)
Emily Julissa Mendoza Cedeño
Italo Pedro Bello Moreira
Cesar Fabian López Zambrano
Celio Danilo Bravo Moreira
Xavier Enrique Anchundia Muentes
Pedro Isaac López Zambrano
 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0562227054>

CAPÍTULO 5..... 41
ELETROCOAGULAÇÃO COM ANODOS DE ALUMÍNIO E AÇO DE LIXIVIADO SINTÉTICO DE ATERRO SANITÁRIO
Carlos Dante Gamarra Güere
Artur de Jesus Motheo
 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0562227055>

SOBRE O ORGANIZADOR..... 48

ÍNDICE REMISSIVO..... 49

ELETROCOAGULAÇÃO COM ANODOS DE ALUMÍNIO E AÇO DE LIXIVIADO SINTÉTICO DE ATERRO SANITÁRIO

Data de aceite: 02/05/2022

Data de submissão: 08/03/2022

Carlos Dante Gamarra Güere

Programa de Pós-Graduação em Química,
Universidade de São Paulo, Instituto de
Química São Carlos
São Carlos- São Paulo
<http://lattes.cnpq.br/2953382156640321>

Artur de Jesus Motheo

Programa de Pós-Graduação em Química,
Universidade de São Paulo, Instituto de
Química São Carlos,
São Carlos- São Paulo
<http://lattes.cnpq.br/6083354919054179>

RESUMO: Após a coleta dos resíduos sólidos domésticos, estes são armazenados em aterros sanitários municipais, onde passam por um processo de liquefação resultante da decomposição, o qual associado à umidade do meio ambiente gera o chorume. Este lixiviado possui uma composição complexa composta por contaminantes orgânicos, inorgânicos e microbianos de difícil degradação, que, se atingirem o solo ou corpos aquáticos, podem contaminá-los. Dentre os inúmeros esforços e técnicas para degradar esse lixiviado, além dos processos convencionais (biológicos), os tratamentos eletroquímicos têm se destacado como alternativa nos últimos anos. Assim, o presente estudo tem como objetivo avaliar a eficiência da eletrocoagulação (ânodos de

alumínio e aço) do lixiviado de aterro sintético, ou seja, avaliar a eficiência da mineralização da carga orgânica e remoção da demanda química de oxigênio, modificando os parâmetros que afetam o processo de eletrocoagulação. Os parâmetros estudados foram a densidade de corrente aplicada ao sistema, a vazão da bomba peristáltica e o pH.

PALAVRAS-CHAVE: Eletrocoagulação, alumínio, aço, lixiviado, aterro sanitário.

ELECTROCOAGULATION OF SIMULATED LANDFILL LEACHATE USING ANODES OF ALUMINIUM AND STEEL

ABSTRACT: After the collection of domestic solid waste, it is stored in municipal sanitary landfills, where it undergoes a liquefaction process resulting from the decomposition, which associated with the humidity of the environment generates the leachate. This leachate has a complex composition composed of organic, inorganic and microbial contaminants of difficult degradation, which, if they reach the soil or aquatic bodies, can contaminate them. Among the countless efforts and techniques to degrade this leachate, in addition to conventional (biological) processes, electrochemical treatments have stood out as an alternative in recent years. Thus, the present study aims to evaluate the efficiency of electrocoagulation (aluminum and steel anodes) of the synthetic landfill leachate, that is, to evaluate the efficiency of the mineralization of the organic load and removal of the chemical oxygen demand, modifying the parameters that affect the electrocoagulation process. The studied parameters were the current density applied to

the system, the flow rate of the peristaltic pump and the pH.

KEYWORDS: Electrocoagulation, aluminum, steel, landfill leachate.

1 | INTRODUÇÃO

A extensão dos setores industriais, comerciais e o enorme consumo de produtos como consequência do alto padrão de vida, leva à geração de uma crescente quantidade de resíduos sólidos nos últimos anos (ASAITHAMBI et al., 2018), onde os municípios das cidades gerenciam os resíduos nos aterro sanitários (DENG; ENGLEHARDT, 2006). Os contaminantes dos aterros sanitários geram o lixiviado, com alta concentração de carga orgânica, tóxica e complexa: ácidos húmicos, pesticidas, produtos farmacêuticos, amônia, sulfatos, fosfatos, cloretos, cátions metálicos, sólidos suspensos e compostos aromáticos (MANDAL; DUBEY; GUPTA, 2017). Os lixiviados são um problema ambiental, devido aos seus efeitos tóxicos para a saúde humana e vida silvestre se atingem por meio da descarga de efluentes (VON SPERLING; AUGUSTO DE LEMOS CHERNICHARO, 2002).

Várias alternativas têm sido consideradas para o tratamento de lixiviados de aterro sanitário dentre as quais se destacam (RENOU et al., 2008): as convencionais biológicas, muitas das alternativas físico-químicas (KURNIAWAN; LO; CHAN, 2006), adsorção (HUDA et al., 2017), osmose reversa (XU et al., 2018), coagulação (AMOR et al., 2015) e processos oxidativos avançados (DERCO et al., 2010). A eletrocoagulação é uma opção para o tratamento de lixiviados, porque é eco amigável e custo-benefício efetivo (ILHAN et al., 2008). Mediante a formação de coágulos *in-situ* a traves de um ânodo de sacrifício (alumínio ou de ferro) no reator eletroquímico (BOUHEZILA et al., 2011). Os íons metálicos são convertidos em hidróxidos, gerando-se coágulos, chegando na sedimentação com precipitados de contaminantes (ASAITHAMBI et al., 2018).

Assim o objetivo principal do presente trabalho foi determinar a eficiência, aplicabilidade, custo energético do processo de eletrocoagulação. Para tal foi necessário o estabelecimento das melhores condições operacionais em escala de bancada no laboratório, tais como, densidade de corrente aplicada, íons em solução, pH inicial, tempo de reação e área de superfície ativa que afetam a eficiência da remoção de contaminantes do lixiviado.

2 | MATERIAIS E MÉTODOS

Usou-se o lixiviado sintético modelo baseado no autor K. Kaur *et al.* (KAUR; CHURCHLEY; KANDHOLA, 2005), para assim realizar todos os experimentos com reprodutibilidade e repetitividade (420 mg L⁻¹ de DQO, pH 7,25). Foi preparado com água ultrapura os reagentes: fenol, tolueno, ácido acético, ácido propiônico, ácido húmico, benzeno, ácido ftálico, ácido benzoico, 2,4-Diclorofenol, 1,2,4-triclorofenol, NaCl, KCl,

$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, K_2HPO_4 , NaNO_3 .

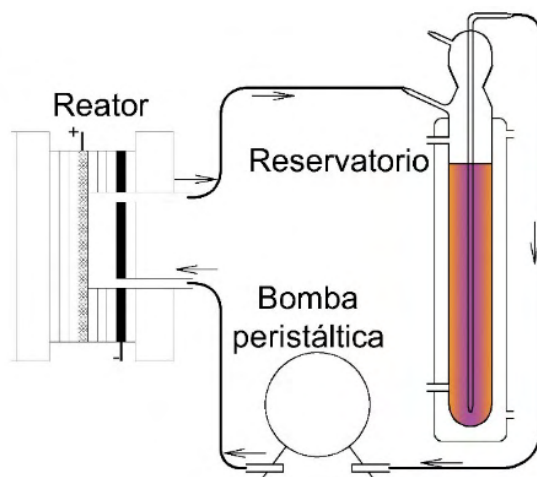


Figura 1 - Configuração experimental adaptado para o sistema de eletrocoagulação (MALPASS et al., 2010).

A configuração experimental do sistema de eletrocoagulação, foi conduzida com recirculação fluxo de bomba peristáltica de 500 mL min^{-1} , um reservatório de vidro de 500 mL e um reator tipo prensa: ânodo de alumínio ou aço de área de 15 cm^2 , com um potenciostato que forneceu corrente elétrica. Apresentado na Fig. 1.

Os métodos analíticos usados foram: análises de pH, análises de DQO e análises dos espectros de Absorção UV-Vis das amostras de lixiviado.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A eletrocoagulação com 20 mA cm^{-2} com anodo de alumínio e anodo de aço para o lixiviado sintético de DQO inicial de 420 mg L^{-1} . Nas análises na Fig. 2(a). A curva de decaimento de DQO indica que para os 180 min se tem uma remoção de DQO de 23% e 29% para o anodo de alumínio e aço respectivamente. Em todo o tempo de tratamento de observou-se um aumento do volume de espuma e precipitados. A evolução do pH apresentada na fig. 2(b) indica que o pH aumentou no tempo que se fez a eletrocoagulação por isso se percebe a formação de hidróxidos de alumínio e de ferro. Quando o tempo de eletrólise aumenta, a geração de bolhas também aumentou.

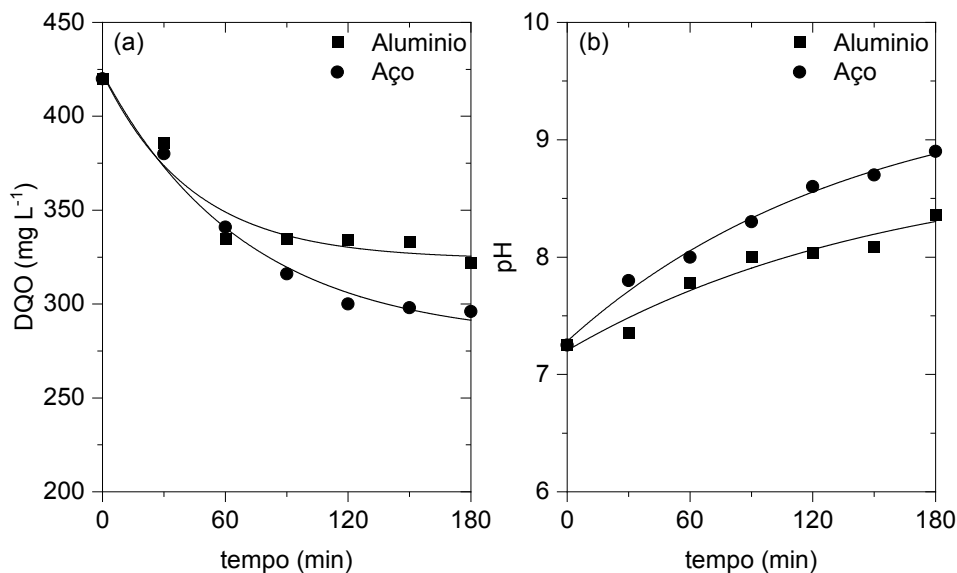


Figura 2 - Variação de DQO (a) e pH (b) em função de tempo de eletrocoagulação para eletrodo de alumínio (■) e aço (●). $j = 20 \text{ mA cm}^{-2}$, DQO inicial: 420 mg L^{-1} , $\text{pHi}=7,25$.

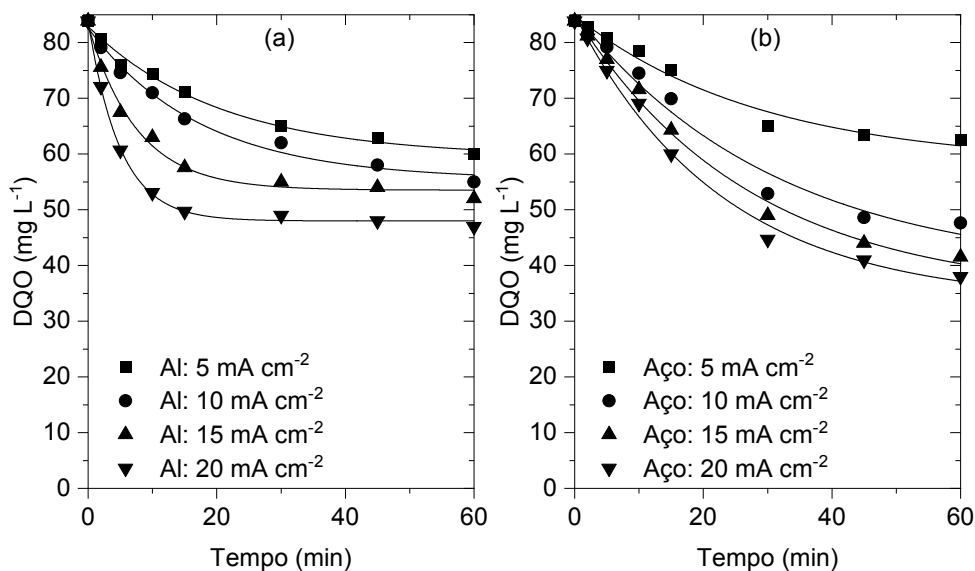


Figura 3 - Variação de DQO para eletrodo de alumínio (a) e aço (b) em função de tempo de eletrocoagulação. Densidade de corrente: (■)5, (●)10, (▲)15 e (▼)20 mA cm^{-2} . DQO inicial: $83,9 \text{ mg L}^{-1}$, $\text{pHi} = 6,85$.

Na eletrocoagulação de lixiviado de menor concentração de $83,9 \text{ mg L}^{-1}$ de DQO, aplicando diferentes densidades de corrente para estudar o efeito na eletrocoagulação como é apresentado na Fig. 3(a), como esperado mostra que o aumento da densidade de corrente leva a um decréscimo do valor de DQO e aparição de lodo de hidróxido de

alumínio, e para os valores de densidade de corrente de 15 e 20 mA cm⁻² as curvas atingem estabilização acima de 15 minutos de processo.

No caso dos resultados de eletrocoagulação com eletrodo de ferro apresentado na Fig. 3(b), a formando hidróxidos de ferro que podem coagular a matéria orgânica presente no lixiviado seguindo a tendência de aumento de densidade de corrente com o tempo aumenta a remoção de DQO, mas tem um limite pelo conteúdo de matéria orgânica particulada. Além disso, a taxa de geração de bolhas aumenta, resultando em uma remoção mais rápida de poluentes por flotação de H₂. É possível observar a maior remoção de DQO corresponde para 20 mA cm⁻² nos primeiros 60 minutos.

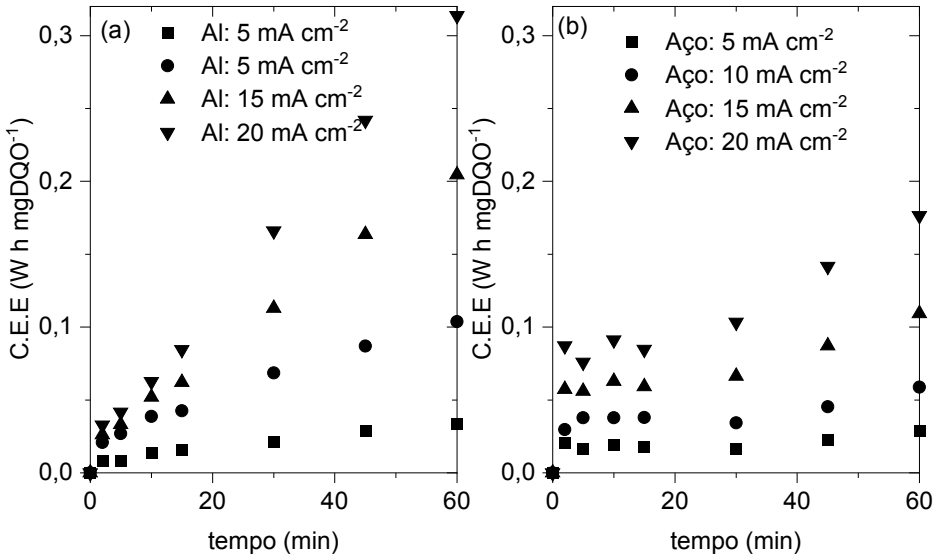


Figura 4 - Consumo energético específico na eletrocoagulação com ânodo de alumínio (a) e aço (b) para diferentes densidades de corrente: (■)5, (●)10, (▲)15 e (▼)20 mA cm⁻².

Os resultados do consumo energético específico usados para fazer a eletrocoagulação são amostrados na Fig. 4(a) para a eletrocoagulação usando eletrodos de alumínio e na Fig. 4(b) para eletrodos de aço. A maior tempo de tratamento aumenta o C.E.E, por que se tem gasto de energia, mas a queda de DQO não é considerável depois de 30 minutos.

4 | CONCLUSÕES

A eletrocoagulação foi um método de tratamento de lixiviado que demonstrou uma eficiência: para lixiviado de 420 mg L⁻¹ de DQO usando 20 mA cm⁻² em 180 min se obteve 23% e 29% de remoção de DQO usando anodos de alumínio e aço respectivamente. Para o caso de lixiviado de 83,9 mg L⁻¹ de DQO usando 20 mA cm⁻², porque foi melhor para cada

eletrodo, em 60 min se obteve 43,9% e 54,7% de remoção de DQO usando anodos de alumínio e aço respectivamente.

AGRADECIMENTOS

Ao apoio financeiro de órgãos brasileiros: CAPES [PROEX 1809285 / 2018-10]; CNPq [160590 / 2019-1]; FAPESP [2017 / 10118-0 e 2017 / 20444-1].

REFERÊNCIAS

AMOR, C. et al. Mature landfill leachate treatment by coagulation/flocculation combined with Fenton and solar photo-Fenton processes. **Journal of Hazardous Materials**, v. 286, p. 261–268, 2015.

ASAITHAMBI, P. et al. Removal of pollutants with determination of power consumption from landfill leachate wastewater using an electrocoagulation process: optimization using response surface methodology (RSM). **Applied Water Science**, v. 8, n. 2, p. 1–12, 2018.

BOUHEZILA, F. et al. Treatment of the OUED SMAR town landfill leachate by an electrochemical reactor. **Desalination**, v. 280, n. 1–3, p. 347–353, 2011.

DENG, Y.; ENGLEHARDT, J. D. Treatment of landfill leachate by the Fenton process. **Water Research**, v. 40, n. 20, p. 3683–3694, 2006.

DERCO, J. et al. Pretreatment of landfill leachate by chemical oxidation processes. **Chemical Papers**, v. 64, n. 2, p. 237–245, 2010.

HUDA, N. et al. Electrocoagulation treatment of raw landfill leachate using iron-based electrodes: Effects of process parameters and optimization. **Journal of Environmental Management**, v. 204, p. 75–81, 2017.

ILHAN, F. et al. Treatment of leachate by electrocoagulation using aluminum and iron electrodes. **Journal of Hazardous Materials**, v. 154, n. 1–3, p. 381–389, 2008.

KAUR, K.; CHURCHLEY, J.; KANDHOLA, N. J. Development of an electrochemical oxidation process for the treatment of landfill leachates. **Water and Environment Journal**, v. 19, n. 4, p. 384–393, 2005.

KURNIAWAN, T. A.; LO, W. H.; CHAN, G. Y. S. Physico-chemical treatments for removal of recalcitrant contaminants from landfill leachate. **Journal of Hazardous Materials**, v. 129, n. 1–3, p. 80–100, 2006.

MALPASS, G. R. P. et al. SnO₂-based materials for pesticide degradation. **Journal of Hazardous Materials**, v. 180, n. 1–3, p. 145–151, 2010.

MANDAL, P.; DUBEY, B. K.; GUPTA, A. K. Review on landfill leachate treatment by electrochemical oxidation: Drawbacks, challenges and future scope. **Waste Management**, v. 69, p. 250–273, 2017.

RENOU, S. et al. Landfill leachate treatment: Review and opportunity. **Journal of Hazardous Materials**, v. 150, n. 3, p. 468–493, 2008.

VON SPERLING, M.; AUGUSTO DE LEMOS CHERNICHARO, C. Urban wastewater treatment technologies and the implementation of discharge standards in developing countries. **Urban Water**, v. 4, n. 1, p. 105–114, 2002.

XU, D. et al. Electrochemical removal of nitrate in industrial wastewater. **Frontiers of Environmental Science and Engineering**, v. 12, n. 1, p. 1–14, 2018.

SOBRE O ORGANIZADOR

CLEISEANO EMANUEL DA SILVA PANIAGUA - Técnico en Química por el Colegio Profesional de Uberlândia (2008), Licenciado en Química por la Universidad Federal de Uberlândia (2010), Licenciado en Química por la Universidad de Uberaba (2011), Licenciado en Ciencias Biológicas por la Faculdade Única (2021). Especialista en Metodología de Enseñanza de Química y Enseñanza de la Enseñanza Superior en la Faculdade JK Serrana de Brasília (2012), Especialista en Enseñanza de Ciencias y Matemáticas en el Instituto Federal do Triângulo Mineiro (2021). Maestría en Química (2015), Doctora en Química (2018) y pasantía posdoctoral (2020-2022) en la Universidad Federal de Uberlândia (UFU). Actualmente, viene trabajando en las siguientes líneas de investigación: (i) desarrollo de nuevas metodologías para el tratamiento y recuperación de residuos químicos generados en laboratorios de instituciones de enseñanza e investigación; (ii) estudios de seguimiento de la CIE; (iii) desarrollo de nuevas tecnologías avanzadas para la remoción de CIE en diferentes matrices acuáticas; (iv) aplicación de procesos oxidativos avanzados ($\text{H}_2\text{O}_2/\text{UV-C}$, $\text{TiO}_2/\text{UV-A}$ y foto-Fenton, entre otros) para la remoción de CIE en efluentes de una planta de tratamiento de aguas residuales para su reutilización; (v) estudio y desarrollo de nuevos bioadsorbentes para la remediación ambiental de CIE en diferentes matrices acuáticas; (vi) educación ambiental y (vii) procesos de alfabetización y alfabetización científica en la enseñanza de las ciencias, la química y la biología.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Ácidos húmicos 42
Aço 41, 43, 44, 45, 46
Albendazol 2
Alumínio 41, 42, 43, 44, 45, 46
Amônia 42
Anodos 41, 45, 46
Antiparasitario 1, 2
Aterros sanitários 41, 42

B

Banano 28, 39
Bio-fibrosos 29

C

Caballos 2, 3, 4
Cátions metálicos 42
Chorume 41
Cloretos 42
Coagulação 42
Compostos aromáticos 42
Contaminación hídrica 19
Contaminantes orgânicos 41
Cyathostomum radiatum 1, 3

D

Demanda química de oxigênio 41
Deshidratación 27, 28, 29, 30, 31, 33, 34, 38, 39

E

Educación ambiental 5, 7, 8, 9, 10, 13, 18, 48
Eletrocoagulação 41, 42, 43, 44, 45
Eletrólise 43
Embalse del muña 19, 20, 21, 22, 23, 25, 26
Equinos 1, 2, 3

F

Fármaco 1

Fenbendazol 1, 2, 3, 4

Fosfatos 42

G

Gastrointestinales 1, 2, 3, 4

L

Lixiviado 41, 42, 43, 44, 45

M

Macuspana 1, 2, 3, 4

Medio ambiente 2, 10, 18, 19, 24

Musa Cavendish 28

N

Nematodos 1, 2, 3, 4

O

Organismos patógenos 2

Organoléptica 27

Osmose reversa 42

Ósmosis 27, 28, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38

P

Pesticidas 42

Plátano 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40

Práctica profesional 5, 6, 8, 11

Processos oxidativos avançados 42

Produtos farmacêuticos 42

R

Resíduos sólidos 41, 42

Resistencia antihelmíntica 1, 3

Río Bogotá 21

S

Salud ambiental 19

Socioambientales 10

Sólidos suspensos 42
Strongylus vulgaris 1, 3
Sulfatos 42

T

Tabasco 1, 2, 3, 4
Tecnologías de la información y comunicación 5
Tepetitán 1, 2, 3, 4
Tratamientos eletroquímicos 41

A black and white photograph of a hand gently touching a mound of dark, textured soil. The hand is on the left side of the frame, with fingers slightly spread. The soil is on the right, showing a rough, uneven surface. The background is a continuation of the soil texture.

Meio ambiente:

Preservação, saúde
y sobrevivência

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

A close-up photograph of a human hand with light skin and short, clean nails gently touching a tree trunk. The tree trunk is covered in a thick, vibrant green moss. The lighting is soft and natural, highlighting the textures of the skin and the moss.

Medio ambiente:

Preservação, saúde
y sobrevivência

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 