



I OSTR PÓS-GRAD RJ

Rio de Janeiro/RJ • 22 de outubro de 2024





ANAIS DA I MOSTRA DE PÓS-GRADUAÇÃO DO RIO DE JANEIRO

ORGANIZAÇÃO

Maria Cristina de Assis
João Bosco de Salles
Lidiane Coelho Berbert

ISBN: 978-85-60724-37-6

1ª edição
2025



**Coordenação Geral da 20ª Semana
Nacional de Ciência e Tecnologia da Zona
Oeste**

Edmilson Monteiro de Souza
Ida Carolina Neves Direito

**Coordenação da I Mostra de Pós-graduação
do Rio de Janeiro**

Maria Cristina de Assis
João Bosco de Salles
Lidiane Coelho Berbert

ISBN: 978-85-60724-37-6

1ª edição
2025



EQUIPE EDITORIAL

Diagramação

Maria Cristina de Assis
Joao Bosco de Salles

Capa e Arte Final

Lidiane Coelho Berbert

Revisão

Maria Cristina de Assis
Joao Bosco de Salles
Ida Carolina Neves Direito
Edmilson Monteiro de Souza

Comitê Científico

Maria Cristina de Assis
Joao Bosco de Salles
Ida Carolina Neves Direito
Edmilson Monteiro de Souza
Judith Liliana Solorzano Lemos
Marise Costa de Mello
Maria Rita Guinancio Coelho
Gilberto Jorge da Cruz Araujo





FICHA CATALOGRÁFICA

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Lumos Assessoria Editorial

M916

Mostra de Pós-Graduação do Rio De Janeiro (1. : 2024 : Rio de Janeiro, RJ).

Anais da I Mostra de Pós-Graduação do Rio De Janeiro
[recurso eletrônico] / organização Maria Cristina de
Assis, João Bosco de Salles e Lidiane Coelho Berbert. —
1. ed. — Rio de Janeiro : UERJ, 2025.
Dados eletrônicos (pdf).

Inclui bibliografia.
ISBN 978-85-60724-37-6

1. Ensino superior – Pós-graduação – Congressos.
I. Assis, Maria Cristina de. II. Salles, João Bosco de.
III. Berbert, Lidiane Coelho.

CDD23: 378.8153

F-140726

Bibliotecária: Priscila Pena Machado – CRB-7/6971





APRESENTAÇÃO

A I Mostra de Programas de Pós-graduação do Rio de Janeiro ocorreu no dia 22 de outubro 2024 no Centro Esportivo Miécimo da Silva em Campo Grande, Rio de Janeiro/RJ. Foi uma oportunidade incrível para mostrar os trabalhos de pós-graduação de várias instituições públicas e privadas do Estado do Rio, tudo em um espaço único na 20ª Semana Nacional de Ciência & Tecnologia da Zona Oeste em 2024.

Além disso, promoveu um intercâmbio de experiências entre alunos de pós-graduação, graduação e escolas públicas da Zona Oeste, fortalecendo a conexão entre a academia e a sociedade. Uma iniciativa que certamente incentivou o aprendizado, a troca de conhecimentos e o desenvolvimento científico na região!

É uma honra compartilhar com você os trabalhos e contribuições de nossos participantes, que demonstraram dedicação, criatividade e excelência em suas áreas de atuação. Este espaço foi criado para valorizar o esforço de todos que participaram, promovendo o intercâmbio de conhecimentos e o fortalecimento de nossa comunidade. Agradecemos a sua presença e desejamos uma leitura inspiradora e enriquecedora!

**SEJA BEM-VINDO AOS ANAIS DA
I MOSTRA PÓS-GRADUAÇÃO**

SUMÁRIO

Análise dos impactos ambientais da construção do Porto de Itaguaí- RJ	08
Avaliação ambiental do lixão desativado do Município de Seropédica	11
Avaliação da diversidade de microrganismos isolados do sedimento do manguezal da Reserva Biológica Estadual de Guaratiba	13
Avaliação de eficiência da tecnologia de flotação por ar dissolvido para o pré tratamento de efluente industrial em uma indústria do ramo alimentício	16
Desenvolvimento de biocatalisadores heterogêneos baseados em lipases imobilizadas em polímeros magnéticos para esterificação	18
Estudo da efetividade da modificação do eletrodo de carbono vítreo por bismuto com vistas a quantificação de íons zinco em amostras ambientais	21
Gestão de resíduos sólidos urbanos: para onde vai o seu lixo?	24
Influência de metais pesados na diversidade bacteriana em solos contaminados e sua possível relação com a resistência a antibióticos	26
Jogos didáticos como ferramenta pedagógica no ensino de botânica	28
Movimentos sociais na Zona Oeste da cidade do Rio de Janeiro	30
Perfil bioquímico de <i>Escherichia coli</i> isoladas no leite de animais com mastite.	33
Piperaceae da Reserva Ecológica de Guapiaçu (REGUA), RJ, Brasil	36
Potencialidade biorremediadora de <i>Penicillium purpurogenum</i>	38
Transformação de um passivo ambiental em uma APA, denominada Ilha Verde	41
Validação de modelo experimental <i>in vivo</i> para a avaliação de radiomodificadores de origem vegetal	44

Análise dos impactos ambientais da construção do Porto de Itaguaí-RJ

¹Matias, M. B.; ²Flores, V. R.; ^{1,3}Direito, I. C. N.

¹Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental - PPGCTA, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ; ²Laboratório de Biorrosão – LABIO, Instituto Nacional de Tecnologia, Rio de Janeiro, RJ; ³Laboratório de Pesquisa em Biotecnologia Ambiental – LPBA, UERJ
Campus Zona Oeste, Rio de Janeiro, RJ
E-mail: mbarretomatias@gmail.com

Palavras-chave: Construção portuária, implementação do porto, meio ambiente.

INTRODUÇÃO

A operação dos portos pode provocar impactos sociais, econômicos e ambientais importantes na região de sua implementação. No que tange à teoria dos impactos ambientais, as intervenções antropogênicas, como no caso da construção do próprio Porto, promovem alterações nos ecossistemas locais (SILVA; SANTOS, 2017; ZHANG; ZHANG, 2018). Para Macedo *et al.* (2011), a expansão do Porto, aliado ao despejo de sedimentos contaminados na Baía de Sepetiba, provocam, além de mudanças nas águas, uma reconfiguração no fundo do relevo marinho, fator que compromete todo ecossistema e a biodiversidade da região. Já Almeida e Gomes (2016) chamam atenção para o fato de os ecossistemas fazerem parte do meio de subsistência das comunidades ao entorno da Baía de Sepetiba. Logo, a perda dos ecossistemas implica diretamente na forma e na qualidade de vida dos pescadores e dos moradores locais. O objetivo desse trabalho consiste em apresentar uma análise dos impactos ambientais resultantes da construção do Porto de Itaguaí-RJ no município de sua implementação.

MATERIAIS E MÉTODOS

Descrição do local de estudo: O Porto de Itaguaí é um dos maiores e mais modernos portos da América Latina,

inaugurado em 1982 e é caracterizado como *Hub Port*, ou seja, como um Porto Concentrador de Cargas, do Atlântico Sul (ITAGUAÍ, 2008). O município está localizado na Região Metropolitana do Estado do Rio de Janeiro, situado na costa norte da Baía de Sepetiba, que possui Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM de 0,715 (PNUD, 2023). O Porto de Itaguaí é o segundo maior porto em movimentação de cargas por navegação de longo curso e um dos grandes centros de exportação de minério de ferro do Brasil, com terminais dedicados a navios contêineres (navios que transportam contêineres) e graneleiros (navios que transportam carga a granel, não embalada) (PORTOS RIO, 2023).

Análise das principais mudanças ambientais resultantes da construção do Porto de Itaguaí-RJ: Na etapa de análise dos impactos ambientais, foi introduzida uma abordagem visual, utilizando imagens de satélite obtidas através da ferramenta *Google Earth*, que é um software da Google que exibe um modelo tridimensional da Terra com base em imagens de satélite e fotos aéreas. Durante a pesquisa, foram capturadas imagens de satélite da região em diferentes períodos, entre 1920 e 2010. A partir da seleção dessas imagens, foram elaborados mapas com pontos e marcações que evidenciam a evolução da paisagem ambiental do município e da região do porto.

Os mapas foram analisados e discutidos levantando pesquisas publicadas em bases de dados conhecidas, reportagens e relatórios técnicos utilizando as plataformas de pesquisa *Google Acadêmico*, *Google*, *SciELO* e *Portal CAPES Periódicos* (<https://www.periodicos.capes.gov.br/index.php/acervo/lista-a-z-periodicos.html>). Os documentos encontrados foram analisados e utilizados na discussão desse estudo quando apresentaram resultados que evidenciavam impactos ambientais do Porto de Itaguaí na região. Além disso, observou-se o plano diretor do porto que apresenta os resultados nas fases de implantação e operação do porto.

RESULTADOS

Ao analisar a situação da Baía de Sepetiba, é possível constatar indicativos de impactos ambientais relacionados ao Porto de Itaguaí. Segundo Haidar e Soares (2022), a ampliação do porto foi apontada como uma possível fonte de contaminação da água, ar e solo, o que impactaria negativamente a biodiversidade local e a saúde da população. Esta preocupação é reforçada por um relatório técnico da prefeitura de Itaguaí, conforme divulgado por Altino (2021) em sua matéria, que fala que o porto vinha causando impactos como o lançamento irregular de minério de ferro na Baía de Sepetiba, o armazenamento inadequado de produtos químicos, a dispersão descontrolada de partículas de minério de ferro e carvão na atmosfera e a presença de resíduos contaminantes no solo e na água. Além disso, o tratamento inadequado dos efluentes, a exposição dos trabalhadores a poluentes atmosféricos e a contaminação dos peixes representariam ameaças à saúde humana e à biodiversidade marinha.

De acordo com o Relatório de Impacto Ambiental do Porto Sudeste (ERM, 2011) foram analisadas a qualidade da

água e dos sedimentos da baía e constatou-se que os poluentes mais importantes estavam relacionados à falta de tratamento de esgoto (demanda bioquímica de oxigênio, oxigênio dissolvido e carbono) e águas residuais industriais (metais pesados como zinco, cádmio e chumbo). Contudo, pode-se acrescentar que a produção de pescado ainda ocorria no local. A Baía de Sepetiba atingiu o patamar de segundo maior produtor de pescado do país até o ano 2006, quando a atividade começou a diminuir gradativamente (RODRIGUES, 2012). Segundo Rodrigues (2012) os fatores que promovem a redução de pescado na região é o lançamento de esgoto e efluentes, o assoreamento dos rios, problemas com a utilização da água e a diminuição dos manguezais. Para Fernandes e Rodrigues (2010) a poluição da Baía de Sepetiba por metais pesados tem sido um dos principais fatores responsáveis pela redução dos estoques pesqueiros. De acordo com Silva e Almeida (2013), a dragagem dos canais provocou a suspensão de sedimentos contaminados e a destruição de áreas de fundo, habitats essenciais para várias espécies de peixes.

De acordo com o Relatório de Impactos Ambientais do Porto Sudeste (ERM, 2011) o empreendimento resultou na supressão de áreas de manguezal (Figura 1 e 2).

Figura 1 - Vista área da região da Ilha da Madeira em 1985, anterior a inauguração do Porto de Itaguaí



Fonte: GOOGLE EARTH, 2023

Figura 2 - Vista área da região da Ilha da Madeira, Itaguaí em 2011.



Fonte: GOOGLE EARTH, 2023.

CONCLUSÃO

Após examinar os efeitos ambientais da construção do Porto de Itaguaí-RJ no período de 1920 a 2010, constatou-se que muitos dos impactos ao meio ambiente foram e ainda são previstos em função da natureza das atividades e estruturas portuárias necessárias, cabendo à gestão pública e à comunidade a fiscalização e exigência de ações que visem à implementação de práticas, técnicas e recursos para mitigação dos impactos da instalação e operação do Porto de Itaguaí.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, T. F.; GOMES, S. R. **A degradação dos manguezais da Baía de Sepetiba: impactos sociais e ecológicos da expansão portuária.** Estudos de Ecologia Costeira, vol. 14, n. 1, 2016, pp. 92-108.
- ALTINO, L. **Relatório sobre Porto de Itaguaí apontou 'significativo risco à saúde da população e degradação ambiental.** EXTRA. 2021. Disponível em: <<https://extra.globo.com/noticias/rio/relatorio-sobre-porto-de-itagua-i-apontou-significativo-risco-saude-da-populacao-degradacao-ambiental-24975275.html>> Acesso em: 16 nov. 2023.
- ERM. **Relatório de Impacto Ambiental: Ampliação do Porto Sudeste para Movimentação de Granéis Sólidos para 100 Mtpa.** Rio de Janeiro: INEA, 2011.
- FERNANDES, A. R.; RODRIGUES, F. S. **Contaminação ambiental e seus efeitos sobre os recursos pesqueiros da Baía de Sepetiba.** Revista Brasileira de Ecologia Marinha, vol. 12, n. 2, 2010, pp. 134-150.
- HAIDAR, D.; SOARES, L. **Expansão do Porto de Itaguaí preocupa moradores e ambientalistas por conta da poluição.** G1, 2022. Disponível em: <<https://g1.globo.com/rj/rio-de-janeiro/noticia/2022/06/06/expansao-do-porto-de-itagua-i-preocupa-moradores-e-ambientalistas-por-conta-da-poluicao.ghml>> Acesso em: 16 nov. 2023.

ITAGUAÍ. **Rede de avaliação e capacitação para a implementação dos planos diretores participativos.** Plano Diretor do Município de Itaguaí. Prefeitura Municipal de Itaguaí. p. 1-90, 2008. Disponível em: <<https://www.comiteguandu.org.br/conteudo/Planos/Plano%20Diretor%20-%20Itagua-i.pdf>> Acesso em: 16 nov. 2023.

MACEDO, H. S.; OLIVEIRA, M. L.; SANTOS, P. R. **Os impactos ambientais da expansão portuária na Baía de Sepetiba.** Revista Brasileira de Oceanografia, vol. 59, n. 3, 2011, pp. 145-159.

PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. **O Que é o IDHM.** 2023. Disponível em: <<https://www.undp.org/pt/brazil/o-que-e-o-idhm#:~:text=O%20C3%8Dndice%20de%20Desenvolvimento%20Humano,1%2C%20maior%20o%20desenvolvimento%20humano>> Acesso em: 16 nov. 2023.

PORTOS RIO – Autoridade Portuária. **Porto de Itaguaí:**

História e Características. 2023. Disponível em: <

<https://www.portosrio.gov.br/pt-br/portos/porto-de-itagua-i/historia-e-caracteristicas>> Acesso em: 16 nov. 2023.

RODRIGUES, S. C. A. **A Ilha da Madeira que Vira Carvão: o processo de apropriação de um território na Baía de Sepetiba.** Dissertação de Mestrado. Rio de Janeiro: UFRJ, 2012.

SILVA, A. C.; SANTOS, J. R. **Crescimento populacional e desenvolvimento econômico: uma análise comparativa entre o Porto de Suape e o município do Cabo de Santo Agostinho-PE.** Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional, v. 13, n. 3, p. 3-25, 2017.

SILVA, P. H.; ALMEIDA, M. C. **Os efeitos da expansão portuária na dinâmica dos ecossistemas da Baía de Sepetiba.** Revista de Impactos Ambientais, vol. 6, n. 3, 2013, pp. 120-136.

ZHANG, J.; ZHANG, Y. **Port-induced population migration in China.** Maritime Policy & Management, v. 45, n. 2, p. 246-260, 2018.

AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental - PPGCTA, Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ.

Avaliação ambiental do lixão desativado do município de Seropédica

¹Blanco, J.C.R.; ^{1,2}Souza, E. M.; ³Gonçalves, J.R.M.R.

¹Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental – PPGCTA, Universidade Estadual do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ; ²Departamento Naval e Pesca, Universidade Estadual do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ; ³Ambiental Engenharia LTDA., Seropédica, Rio de Janeiro, RJ.

E-mail (jessicacrblanco@gmail.com)

Palavras-chave: lixão, monitoramento, resíduo.

INTRODUÇÃO

Lixões a céu aberto contribuem significativamente para a degradação ambiental e para a exposição de comunidades a riscos sanitários e sociais. Nesse contexto a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei nº 12.305 de 2010, representou um marco regulatório fundamental ao estabelecer diretrizes para a gestão integrada e sustentável de resíduos sólidos no país, promovendo o encerramento de lixões e o desenvolvimento de novos modelos de gestão. Um exemplo é o lixão desativado do município de Seropédica, que teve seu funcionamento encerrado. Após sua desativação foram realizadas medidas a fim de mitigar os impactos futuros que poderiam interferir no meio ambiente local. No caso do antigo lixão de Seropédica, esses requisitos são especialmente desafiadores devido à magnitude da área impactada e à complexidade da contaminação do solo e das águas subterrâneas.

MATERIAL E MÉTODOS

1 – Análise e delimitação da área afetada para aprofundamento do estudo; 2 – Avaliação da infraestrutura civil (lagos, fosso, poços etc.), sistema de drenagem das águas pluviais e as condições de cercamento de todo o perímetro da área; 3 – Monitoramento Geotécnico e de Geração de Biogás através dos resultados obtidos da atividade de levantamento

planialtimétrico dos marcos superficiais existentes na área; 4 – Realização de coleta de dados através dos resultados de análise das águas superficiais e subterrâneas, em 03(três) pontos de monitoramento; 5 – Análise dos resultados obtidos a fim de averiguar o atendimento às Resoluções e Normas aplicáveis quanto aos parâmetros de qualidade da água; 6 – Consolidação dos dados.

RESULTADOS

Espera-se no presente estudo a obtenção de resultados que indiquem que as medidas adotadas convirjam para a minimização dos impactos ambientais associados por meio dos resultados analíticos obtidos pelas análises laboratoriais executadas ao longo dos anos.

CONCLUSÃO

O problema de pesquisa inicialmente proposto questionava se as medidas necessárias para garantir o monitoramento ambiental e a recuperação sustentável do antigo lixão de Seropédica foram satisfatórias, conforme as diretrizes da PNRS e esta resposta será obtida na conclusão do trabalho. O estudo também apontou que o monitoramento contínuo da qualidade da água é essencial para assegurar a eficácia das medidas implementadas e evitar que a área represente riscos ambientais futuros.

REFERÊNCIAS

¹ BORBA, Priscila Falcão de Sá et al. Emissão de gases do efeito estufa de um aterro sanitário no Rio de Janeiro. **Engenharia Sanitaria e Ambiental**, v. 23, p. 101-111, 2018.

² BRASIL. **Resolução CONAMA nº 404, de 11 de novembro de 2008**. Dispõe sobre critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de empreendimentos de irrigação. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 12 nov. 2008. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=108772>. Acesso em: 5 out. 2024.

³ CARVALHO, Janaína. **Aterro sanitário é risco para aquífero no Rio, diz ambientalista**. G1 Rio de Janeiro, 4 jun. 2015. Disponível em: <https://g1.globo.com/rio-de-janeiro/noticia/2015/06/aterro-sanitario-pode-ser-risco-para-aquifero-no-rio-diz-ambientalista.html>. Acesso em: 5 out. 2024.

⁴ COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). **Projeto de encerramento e recuperação do antigo lixão**. São Paulo: CETESB, S.D. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/licenciamento/documentos/projeto-recuperacao-lixao.pdf>. Acesso em: 5 out. 2024.

⁵ DE ANDRADE, Rafael Medeiros; FERREIRA, João Alberto. A gestão de resíduos sólidos urbanos no Brasil frente às questões da globalização. **Rede-Revista Eletrônica do PRODEMA**, v. 6, n. 1, 2011.

⁶ DE SOUSA, Gustavo Lemos; DE OLIVEIRA FERREIRA, Vitória Talita; DE CARVALHO GUIMARÃES, Jairo. Lixão a céu aberto: implicações para o meio ambiente e para a sociedade. **Revista Valore**, v. 4, p. 367-376, 2019.

⁷ FARIA, Carmen Rachel Scavazzini Marcondes. **A Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Boletim do Legislativo, n. 15, jun. 2012. Senado Federal, Brasília. Disponível em: www.senado.gov.br/senado/conleg/boletim_do_legislativo.html. Acesso em: 5 out. 2024.

⁸ INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS (IBAMA). **Recuperação ambiental**. Disponível em: <https://www.gov.br/ibama/pt-br/assuntos/biodiversidade/recuperacao-ambiental>. Publicado em: 29 nov. 2022. Atualizado em: 5 jul. 2024. Acesso em: 5 out. 2024.

⁹ MAIELLO, Antonella; BRITTO, Ana Lucia Nogueira de Paiva; VALLE, Tatiana Freitas. Implementação da política nacional de resíduos sólidos. **Revista de Administração Pública**, v. 52, p. 24-51, 2018.

¹⁰ SANTOS, Patrícia Fernandes de Oliveira. **Aterro sanitário em Seropédica/RJ: injustiça ambiental por meio da vulnerabilidade do município**. 2014. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Territorial e Políticas Públicas) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2014.

¹¹ ZANTA, Viviana Maria; FERREIRA, Cynthia Fantoni Alves. Gerenciamento integrado de resíduos sólidos urbanos. **AB de Castilho Júnior (Coordenador), Resíduos sólidos urbanos: aterro sustentável para municípios de pequeno porte**. São Carlos, SP: Rima Artes e Textos, 2003.

Avaliação da Diversidade de Microrganismos Isolados do Sedimento do Manguezal da Reserva Biológica Estadual de Guaratiba

^{1,3}Guariento, E.F.; ¹Moreno, M.T.C.; ¹Marinho, F.S.; ¹Santos, P.H.B.; ¹Costa, G.S.; ¹Louvem, G.M.;
¹Oliveira, B.S.; ¹Vieira, M.F.; ²Chaves, F.O.; ¹Vieira, J.M.B.D.; ¹Santos, E.O.; ³Fingolo, C.E.

¹Laboratório de Tecnologia em Bioquímica e Microbiologia - LTBM; Faculdade de Ciências Biológicas e Saúde, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, *Campus Zona Oeste*, RJ; ²Núcleo de Estudos em Manguezais - NEMA, Faculdade de Oceanografia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro *Campus Maracanã*, RJ; ³Laboratório de Tecnologia em Produtos Naturais – LTPNat, Faculdade de Ciências Biológicas e Saúde, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, *Campus Zona Oeste*, RJ.

ednaldo.guariento@gmail.com

Palavras-chave: Microbiota, Manguezal, Reserva Biológica Estadual de Guaratiba

INTRODUÇÃO

Os manguezais são ecossistemas de grande produtividade biológica, com significativa importância ecológica, social e econômica. Dentre outras coisas, atuam sequestrando e armazenando grandes quantidades de carbono por unidade, área, combatendo o aquecimento global (PAINGANKAR *et al.*, 2018). Os manguezais também são importantes para a proteção costeira, aumentam a deposição de sedimentos, promovendo a ampliação da linha de costa (THOMPSON *et al.*, 2022). Através deste estudo pioneiro no sedimento do manguezal da Reserva Biológica Estadual de Guaratiba (RBG), objetiva-se descrever as comunidades microbianas associadas e montar uma coleção para estudos futuros. Para tanto, o ponto de partida foi o isolamento e identificação de microrganismos originados de amostras de sedimento das regiões do manguezal analisadas.

MATERIAIS E MÉTODOS

As coletas foram realizadas em duplicata no manguezal da RBG, em quatro zonas distintas: Floresta de Franja (A), Floresta de Bacia (C), Floresta de Transição (E) e Planície Hipersalina (*Apicum*) (Figura 1).

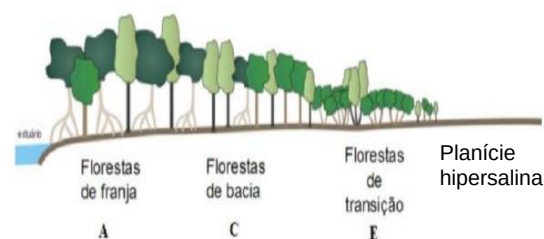


Figura 1: Esquema dos locais de coleta. Imagem fornecida pelo NEMA/UERJ.

As amostras foram coletadas em tipos fisiográficos no gradiente entre o rio Piracão e a planície hipersalina (SANTOS *et al.* 2017), passando por todas as regiões entre-marés, nos locais monitorados pelo Núcleo de Estudos em Manguezais (NEMA/UERJ).



Figura 2: Imagens dos locais de coleta. Imagens de autoria própria.

RESULTADOS

No total foram coletadas oito amostras de sedimento nas quatro áreas de estudo, sendo duas para cada região (Floresta de Franja, Floresta de Bacia, Floresta de Transição e Planície Hipersalina) (Figura 2). As amostras foram semeadas pela técnica de *Spread Plate* usando as diluições de 10^{-1} até 10^{-5} (Figura 3).



Figura 3: Técnica de espalhamento (*Spread Plate*). Imagem de autoria própria.

Os meios de cultura utilizados na semeadura foram preparados de acordo com o ambiente a partir do qual as amostras foram coletadas para mimetizar o ambiente de origem. Os meios usados foram: ágar triptona de soja (TSA) a 3,0%, 3,6%, 4,5% e 9,0% de sal; ágar nutriente (AN); ágar tioglicolato (AT); e ágar sabouraud (AS). No total foram semeadas 160 placas, divididas em 40 placas para cada uma das regiões analisadas: região da franja (F), região de bacia (B), zona de transição (T), zona Hipersalina (HS). As placas foram incubadas à 30°C por 24h a 72h, e o crescimento monitorado a cada 24h. Após esse período, as unidades formadoras de colônias (UFC) foram quantificadas.

As UFCs com características macromorfológicas diferentes em cada placa, foram coletadas e semeadas por esgotamento no mesmo meio de cultura a partir do qual foram obtidas. Os isolados foram em seguida submetidos a identificação por MALDI-TOF-MS.

Cada isolado foi nomeado conforme a descrição das colônias para classificação inicial conforme exemplo na figura 4.

Local de coleta	Placa	Diluição	Morfologia	Código
Região Hipersalina	TSA 9%	10^{-1}	Branca leitosa	HS1.1/BL
Região Hipersalina	TSA 9%	10^{-1}	Amarelo leitosa com centro mais escuro	HS1.1/ALC
Região Hipersalina	TSA 9%	10^{-1}	Laranja	HS1.1/L
Região Hipersalina	TSA 9%	10^{-1}	Amarelo leitosa	HS1.1/AL
Franja	TSA 3%	10^{-4}	Rugosa	T3F1/R/O
Franja	TSA 3%	10^{-4}	Branca leitosa	T3F1/BL
Franja	TSA 3%	10^{-4}	Amarelo claro	T3F1/AC
Franja	TSA 3%	10^{-4}	Rugosa branca	T3F1/RB
Franja	TSA 3%	10^{-4}	Amarelo leitosa	T3F1.2/AL
Franja	TSA 3%	10^{-4}	Rugosa branca	T3F1.2/RB
Franja	TSA 3%	10^{-4}	Rugosa amarela	T3F1.2/RA

Figura 4: Exemplos da classificação dos isolados de acordo com as características macromorfológicas das UFCs.

A análise por MALDI-TOF-MS para avaliação preliminar da microbiota do sedimento do manguezal da RBG, para as quatro áreas avaliadas, gerou a identificação de 36 amostras (Tabela 1).

AMOSTRA	ORGANISMO	AMOSTRA	ORGANISMO
ED1	<i>Citrobacter freundii</i>	ED33	<i>Bacillus pumilus</i>
ED3	<i>Enterobacter hormoechei</i>	ED34	<i>Klebsiella pneumoniae</i>
ED8	<i>Enterococcus faecalis</i>	ED35	<i>Klebsiella pneumoniae</i>
ED9	<i>Citrobacter freundii</i>	ED36	<i>Enterobacter hormoechei</i>
ED10	<i>Morganella morganii</i>	ED37	<i>Enterobacter hormoechei</i>
ED11	<i>Bacillus cereus thuringiensis PG III</i>	ED38	<i>Micrococcus luteus</i>
ED14	<i>Providencia rettgeri</i>	ED39	<i>Klebsiella pneumoniae</i>
ED17	<i>Bacillus subtilis</i>	ED42	<i>Serratia marcescens</i>
ED18	<i>Bacillus subtilis</i>	ED54	<i>Enterobacter roggenkampii</i>
ED21	<i>Bacillus subtilis</i>	ED55	<i>Staphylococcus warneri</i>
ED23	<i>Bacillus cereus thuringiensis PG IV</i>	ED60	<i>Priestia megaterium</i>
ED24	<i>Bacillus cereus thuringiensis PG IV</i>	ED26	<i>Priestia megaterium</i>
ED26	<i>Providencia rettgeri</i>	ED63	<i>Providencia rettgeri</i>
ED27	<i>Bacillus cereus thuringiensis PG III</i>	ED75	<i>Salinivibrio proteolyticus</i>
ED28	<i>Bacillus pumilus</i>	ED76	<i>Salinivibrio proteolyticus</i>
ED29	<i>Bacillus infantis</i>	ED81	<i>Halomonas elongata</i>
ED30	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	ED82	<i>Halomonas elongata</i>
ED31	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	ED83	<i>Salinivibrio proteolyticus</i>

Tabela 1: Identificação por MALDI-TOF-MS dos microrganismos isolados das regiões de manguezal da RBG.

CONCLUSÃO

A partir da amostragem das quatro regiões do manguezal avaliadas, Franja, Bacia, Transição e Hipersalina, foram identificadas 36 amostras bacterianas, não só de espécies comuns entre as regiões, como também diferentes entre elas. Vale ressaltar que muitos isolados não foram passíveis de identificação pelo

MALDI-TOF provavelmente em função do banco de dados do equipamento, sendo assim, serão submetidos a outros métodos para identificação futuramente. Os resultados são preliminares e mais análises estão em andamento, incluindo a identificação de fungos isolados das mesmas regiões. Assim, para avaliar a biodiversidade microbiológica do manguezal da RBD, mais ensaios qualitativos serão realizados.

REFERÊNCIAS

¹PAINGANKAR, M. S., & DEOBAGKAR, D. D. Pollution and environmental stressors modulate the microbiome in estuarine mangroves. **Current Science**, 115(8), 1525-1535, 2018.

²THOMPSON T., FUSI M., BENNETT-SMITH M.F., PRÍNCIPE N., AYLAGEAS E., CARVALHO S., Efeitos contrastantes de fatores ambientais e biogeográficos locais na composição e estrutura de comunidades bacterianas em solos áridos de manguezais monoespecíficos. **Ciência. Meio Ambiente Total**. 650, 1019–1028, 2019.

³SANTOS, D. M. C., ESTRADA, G. C. D., FERNANDEZ, V., ESTEVAM, M. R. M., SOUZA, B. T. D., & SOARES, M. L. G.. First Assessment of Carbon Stock in the Belowground Biomass of Brazilian Mangroves. **Anais Da Academia Brasileira De Ciências**, 89(3), 1579–1589, 2017. <https://doi.org/10.1590/0001-3765201720160496>

AGRADECIMENTOS

À Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro - FAPERJ

Avaliação de eficiência da tecnologia de flotação por ar dissolvido para o pré tratamento de efluente industrial em uma indústria do ramo alimentício

¹Garrett, B., ¹Araújo, G. J. da C., ¹Carvalho, C. V. A.

¹Universidade Estadual do Rio de Janeiro - UERJ

E-mail: barbara.garrett@outlook.com, araujo.gilberto@uerj.br, carlos.vitor.carvalho@uerj.br

Palavras-chave: *Efluente, Industrial, Tratamento.*

INTRODUÇÃO

O aumento acelerado das indústrias de setores diversos tem como resultado impactos negativos ao meio ambiente em casos de descumprimento de normas e regulamentos no que tange o despejo de efluentes em corpos hídricos (PRABAKAR et al., 2018).

A indústria alimentícia no Brasil vem crescendo continuamente, atingindo padrões internacionais de qualidade e conquistando posição de liderança no ranking mundial de mercado (MORETTO, 2011).

De acordo com a Associação Brasileira das Indústrias da Alimentação (ABIA), em 2023 o faturamento foi de R\$ 1,16 trilhão. Cerca de 7% acima do apurado no ano anterior. Além disso, a indústria alimentícia gerou em torno de 60 mil vagas de emprego, o que representa 67% do total de empregos gerados na indústria de transformação.

Em diferentes aspectos a água é crucial para indústria de alimentos visto que é utilizada como matéria prima (ingrediente), agente de limpeza e sanitização, meio para resfriamento (torres de resfriamento) ou aquecimento (caldeira), saneamento básico para uso dos sanitários. Deste modo, é de interesse da indústria que este recurso possua qualidade.

Considerando a relevância da indústria alimentícia para o país, os aspectos ambientais relacionados ao manejo de águas residuais vêm se tornando mais relevante visto que o elevado consumo de água é um dos principais problemas ambientais em detrimento desta atividade, consequentemente, a geração de efluentes líquidos com altos teores de carga orgânica (BUGALLO et al., 2014).

A presente publicação tem como objetivo apresentar os resultados obtidos na utilização da técnica de flotação por ar dissolvido como pré-tratamento do efluente industrial.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para a qualificação deste trabalho, foram adotados métodos rigorosos de revisão e mapeamento bibliográfico. Inicialmente, foi conduzido um levantamento abrangente da literatura existente com o intuito de identificar e compilar todas as referências relevantes ao tema de estudo.

Após a coleta das informações, os estudos foram cuidadosamente estratificados, priorizando aqueles que ofereciam uma análise mais aprofundada da tecnologia de flotação por ar dissolvido (DAF) no contexto de tratamento e/ou pré-tratamento de efluentes industriais. Este processo de estratificação permitiu a seleção dos trabalhos mais pertinentes e detalhados sobre a aplicação da DAF.

É fundamental observar que, conforme revelado pelo levantamento bibliográfico, a tecnologia de flotação por ar dissolvido é amplamente empregada na indústria têxtil. No entanto, a aplicação desta tecnologia na indústria alimentícia é pouco explorada na literatura existente. Assim, a pesquisa

proposta visa preencher uma lacuna significativa no conhecimento sobre a utilização da DAF para efluentes alimentícios, proporcionando contribuições valiosas e inéditas que poderão enriquecer a compreensão e as práticas na área de tratamento de efluentes.

RESULTADOS

O efluente gerado no empreendimento, apresenta altos níveis de carga orgânica e os pontos de coleta para análise e avaliação de eficiência foram: entrada do efluente bruto e saída do efluente tratado, já passado pelo tratamento biológico. O esperado é que as faixas de temperatura se apresentem entre 22°C e 32°C. Serão realizadas aferições de pH, que devem se apresentar na faixa de 5 e 8. Para análise do efluente, serão feitas coletas e análises físico-químicas dos parâmetros óleos e graxas, MBAS, Materiais Sedimentáveis e RFNT. Para análise de eficiência do sistema serão feitas coletas na entrada do efluente bruto e saída do efluente tratado para análise dos parâmetros DBO e DQO. A remoção de carga orgânica deve estar acima de 70%. O lançamento de DQO deve se apresentar com abaixo do limite de 400 mg/l.

CONCLUSÃO

Em conclusão, o monitoramento do efluente gerado pelo empreendimento é essencial para a avaliação da eficiência do tratamento. As análises foram realizadas em pontos estratégicos, incluindo a entrada do efluente bruto e a saída do efluente tratado, com ênfase em parâmetros críticos, como temperatura, pH, óleos e graxas, MBAS, materiais sedimentáveis, DBO e DQO. Dentre os resultados esperados estão remoção de carga orgânica superior a 70% e a presença da DQO abaixo do limite regulamentar de 400 mg/l.

Adicionalmente, destaca-se que, conforme o levantamento bibliográfico realizado, a tecnologia de flotação por ar dissolvido é amplamente empregada na indústria têxtil, enquanto sua aplicação na indústria alimentícia permanece escassamente explorada na literatura científica. Esses achados ressaltam a importância do monitoramento rigoroso dos efluentes e a necessidade de investigar novas tecnologias de tratamento, como a flotação por ar dissolvido, visando aprimorar a gestão de efluentes na indústria alimentícia e promover a sustentabilidade ambiental do empreendimento.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10004:2023 – Resíduos sólidos – Classificação. Rio de Janeiro: ABNT, 2023.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). Resolução nº 357: Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente, 2005.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). Resolução nº 430: Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente, 2011.

GIORDANO, Gandhi. Tratamento e controle de efluentes industriais. Rio de Janeiro, 2004. Apostila.

MORETTO, Dirce. Aplicação de lodo de ETA como adsorvente para a remoção do corante azul de metileno. [S.l.]: [s.n.], 2018.

RIO DE JANEIRO (Estado). DZ-205.R-6 – Diretriz de controle de carga orgânica em efluentes líquidos de origem industrial. Aprovada pela Deliberação CECA nº 4887, de 25 de setembro de 2007. Publicada no Diário Oficial do Estado do Rio de Janeiro, 5 out. 2007.

RIO DE JANEIRO (Estado). DZ-215.R-4 – Diretriz de controle de carga orgânica biodegradável em efluentes líquidos de origem sanitária. Aprovada pela Deliberação CECA nº 4886, de 25 de setembro de 2007. Republicada no Diário Oficial do Estado do Rio de Janeiro, 8 nov. 2007.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à UERJ pela infraestrutura proporcionada pelo programa. Meu reconhecimento ao meu orientador, Dr. Carlos Vitor de Alencar Carvalho, pela valiosa orientação e direcionamento.

Meu sincero agradecimento ao meu gestor, Hugo Reis, pelo apoio incondicional na realização do trabalho que sempre aspirei.

A meu marido, Luis Vinicius, expresse minha gratidão pelo amor, suporte, revisões e pela parceria constante. Obrigada por sonhar ao meu lado.

Aos meus pais, Magda e Wilson, sou eternamente grata por me fornecerem a base que me trouxe até aqui.

Por fim, agradeço à minha avó Benedicta, que me ensinou o valor da força feminina e sempre me apoiou com amor.

Desenvolvimento de biocatalisadores heterogêneos baseados em lipases imobilizadas em polímeros magnéticos para esterificação

¹Teixeira, S. S.; ²Costa, L. C.; ³Costa, M. A. S.; ⁴Cipolatti, E. P.

¹Programa de Pós-graduação em Química, Universidade do estado do Rio de Janeiro; ²Faculdade de Ciências Biológicas e Saúde, Universidade do Estado do Rio de Janeiro; ³Instituto de Química, Universidade do Estado do Rio de Janeiro; ⁴Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.
lucianacunhacosta@gmail.com

Palavras-chave: Esterificação, Lipase, Polímero.

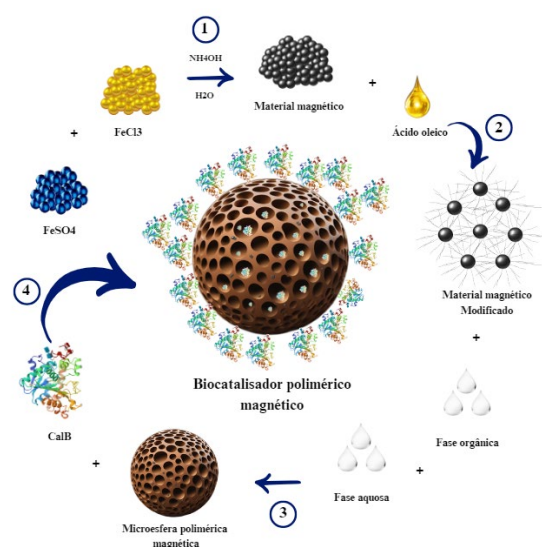
INTRODUÇÃO

Os biocatalisadores magnéticos combinam propriedades magnéticas com a atividade catalítica de enzimas, resultando em fácil recuperação, agitação magnética e reutilização em diversas reações de interesse industrial. A imobilização de enzimas em suportes heterogêneos é uma estratégia para superar as desvantagens destes biocatalisadores e ampliar sua aplicação industrial¹. As lipases (hidrolases de éster de triacilglicerol EC 3.1.1.3) são a classe de enzimas mais estudada para imobilização em suportes magnéticos, devido à biocatálise de reações de interesse industrial com alta especificidade e seletividade, em uma ampla faixa de substratos². Os suportes poliméricos magnéticos são extremamente atraentes para a aplicação em imobilização enzimática, pois apresentam a possibilidade de controle de propriedades como porosidade, área específica, afinidade química e capacidade de conjugação com nanopartículas magnéticas. Estudos ainda são necessários para ampliar o progresso científico dos biocatalisadores poliméricos magnéticos em busca de materiais com propriedades cada vez melhores, que favoreçam a estabilidade de lipases imobilizadas e possibilitem a geração de biocatalisadores magnéticos capazes de serem empregados em diversas aplicações³.

MATERIAIS E MÉTODOS

Biocatalisadores magnéticos foram desenvolvidos baseados em lipases de *Candida antarctica* (CalB) imobilizadas em suportes poliméricos magnéticos com diferentes porosidades. Os suportes poliméricos porosos magnéticos foram preparados com copolímeros de estireno-co-divinilbenzeno e material magnético. Diferentes graus de diluição foram empregados para avaliar o efeito da morfologia na imobilização enzimática e na atividade de esterificação dos biocatalisadores.

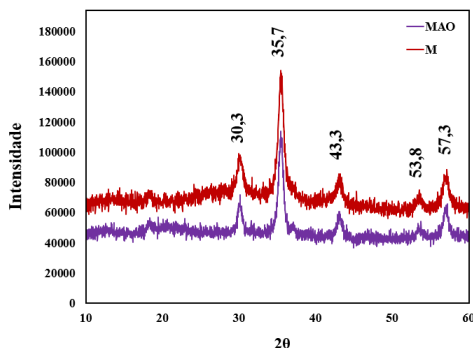
Figura 1 – Metodologia de preparação dos biocatalisadores magnéticos



Fonte: Desenvolvida pelos autores, 2024.

RESULTADOS

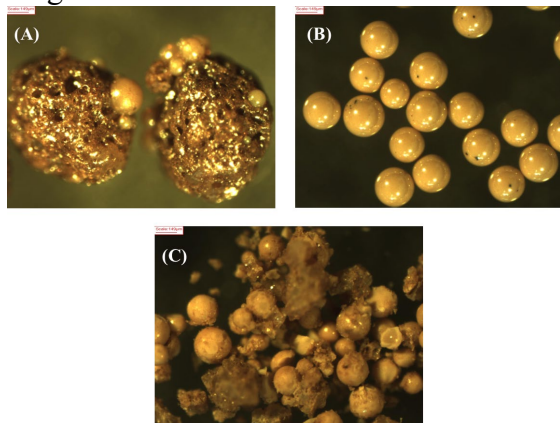
Figura 2 - Difratoograma de raios x do material magnético modificado e não modificado



Legenda: MAO- Material magnético modificado
e M – material magnético não modificado.

Fonte: Desenvolvida pelos autores, 2024.

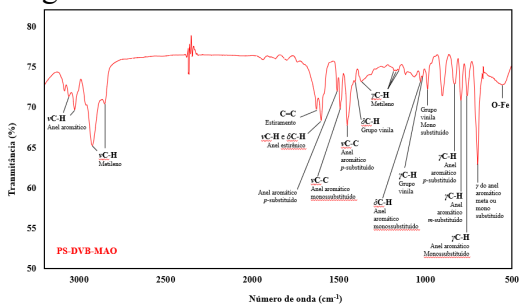
Figura 3 – Micrografia ótica dos suportes magnéticos



Legenda: (A) Suporte polimérico magnético preparado com 50% de grau de diluição, (B) Suporte polimérico magnético preparado com 1000% de grau de diluição e (C) Suporte polimérico magnético preparado com 150% de grau de diluição.

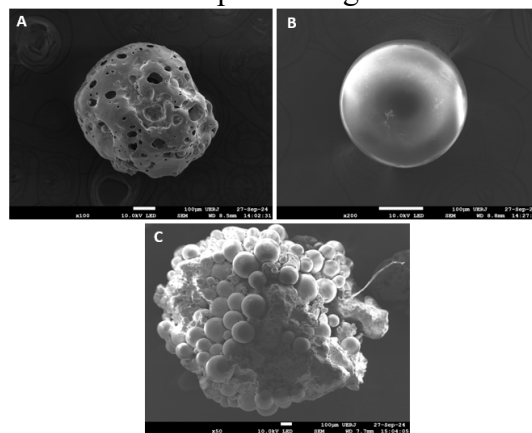
Fonte: Desenvolvida pelos autores, 2024.

Figura 4 – Espectroscopia dos suportes magnéticos



Fonte: Desenvolvida pelos autores, 2024.

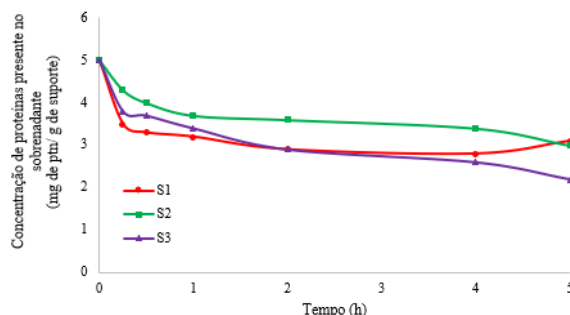
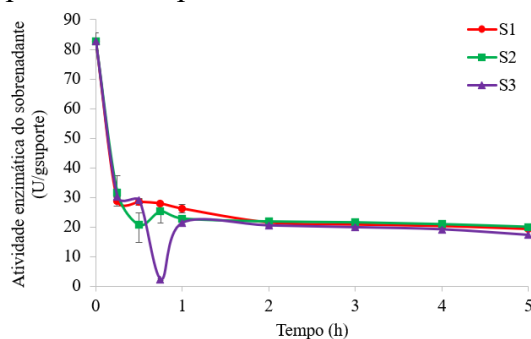
Figura 5 – Micrografia eletrônica de varredura dos suportes magnéticos



Legenda: (A) Suporte polimérico magnético preparado com 50% de grau de diluição, (B) Suporte polimérico magnético preparado com 1000% de grau de diluição e (C) Suporte polimérico magnético preparado com 150% de grau de diluição.

Fonte: Desenvolvida pelos autores, 2024.

Figura 6 – Cinética de imobilização por atividade hidrolítica e concentração de proteínas, respectivamente.



Legenda: S1 - Suporte polimérico magnético preparado com 50% de grau de diluição, S2 - Suporte polimérico magnético preparado com 1000% de grau de diluição e S3 - Suporte polimérico magnético preparado com 150% de grau de diluição.

Fonte: Desenvolvida pelos autores, 2024.

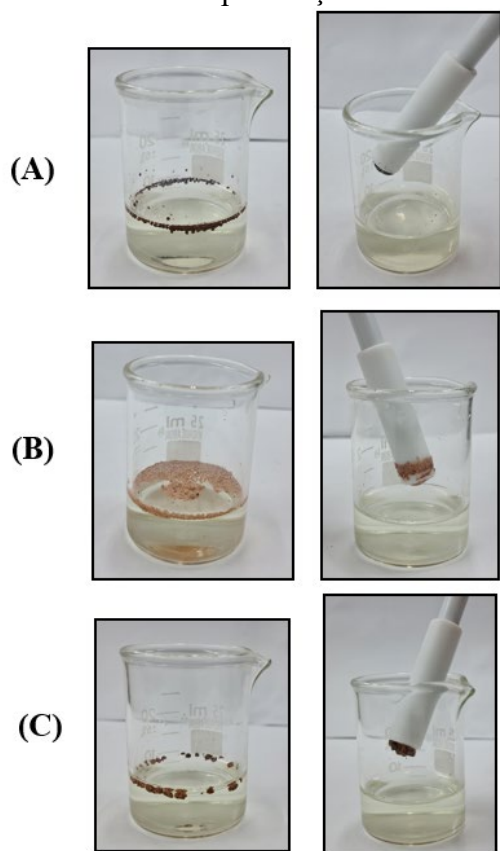
Quadro 1 – Características dos biocatalisadores

Suporte	Volume de poros fixos (mL/g)	Concentração de proteínas adsorvidas (mg/g suporte)	Atividade de esterificação (U/g bio)
S1	0,35 ± 0,02	1,9	318,5 ± 25
S2	0,45 ± 0,02	2,0	318,5 ± 52
S3	0,53 ± 0,01	3,0	477,8 ± 63

Legenda: S1 - Suporte polimérico magnético preparado com 50% de grau de diluição, S2 - Suporte polimérico magnético preparado com 1000% de grau de diluição e S3 - Suporte polimérico magnético preparado com 150% de grau de diluição.

Fonte: Desenvolvida pelos autores, 2024.

Figura 7 - Recuperação magnética dos biocatalisadores após reação hidrolítica



Legenda: (A) – S1, (B) – S2 e (C) – S3 (Todos com enzimas imobilizadas).

Fonte: Desenvolvida pelos autores, 2024.

CONCLUSÃO

O aumento do grau de diluição na polimerização promove o aumento do volume de poros fixos dos suportes. Os biocatalisadores magnéticos produzidos com maior volume de poros fixos podem adsorver uma carga enzimática maior, pois as enzimas se imobilizam dentro dos poros. Porém, não demonstram estabilidade operacional, apresentando partículas de biocatalisador quebradas ao final das reações (S3). A agitação vertical nas reações de esterificação favoreceu a interação entre os biocatalisadores e o substrato, exibindo atividades maiores em comparação às agitações horizontal e orbital. Todos os biocatalisadores puderam ser eficientemente recuperados do meio reacional via campo magnético, após reações de hidrólise e esterificação. Estudos para a avaliação do reuso, da estabilidade em temperatura, da estabilidade sob armazenamento e melhor substrato para esterificação estão sendo conduzidos.

REFERÊNCIAS

- ¹CIPOLATTI, E. P. et al. Chapter 5 - Enzymes in Green Chemistry: The State of the Art in Chemical Transformations. A volume in Biomass, Biofuels, Biochemicals. **Advances in Enzyme Technology**, p. 137-151, 2019;
- ²VADGAMA, R. N. et al. Green synthesis of isopropyl myristate in novel single phase medium Part I: Batch optimization studies. **Biotechnology Reports**. V. 8, p. 133-137, 2015;
- ³MELO, R. L. F. et al. A comprehensive review of recent applications and future prospects on magnetic biocatalysts. **International Journal of Biological Macromolecules**, p. 126709, 2023.

AGRADECIMENTOS

UERJ, FAPERJ, CNPq, Laboratório de Sínteses Orgânicas (UERJ), Laboratório de Química de Polímeros (UERJ) e Laboratório de Biotecnologia Microbiana de fármacos (UFRJ).

Estudo da efetividade da modificação do eletrodo de carbono vítreo por bismuto com vistas à quantificação de íons zinco em amostras ambientais

¹Pinho, R.O; ¹Coelho, M.R.G.

¹Laboratório de Pesquisa em Biotecnologia Ambiental (LPBA), Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ.
coelhomrg@gmail.com

Palavras-chave: *BiFE, Voltametria, Zn²⁺.*

INTRODUÇÃO

Os processos de contaminação ambiental prejudicam a capacidade do solo de realizar as suas funções, da mesma maneira que conduzem a diversos problemas de saúde para o ser humano e afetam diversas formas de vida¹.

Metais pesados, entre outras substâncias destacam-se por tornarem os principais contaminantes do solo e das águas².

Esses tipos de metais ocorrem naturalmente na água, no solo e em minérios podendo ser advindos tanto de fontes naturais quanto antropogênicas³.

A contaminação de metais pesados oriunda de fontes antrópicas ocorre pelos mais diversos tipos de uso do solo, com particular destaque para a mineração, o setor industrial, o deflúvio urbano e a agricultura⁴.

Assim, o aumento significativo na circulação de metais pesados no Ambiente passou a ser motivo de preocupação, pois transforma-se em poluentes persistentes, podendo bioacumular e biomagnificar na cadeia trófica⁵.

Sob o ponto de vista fisiológico existem metais pesados que são elementos essenciais a vida, mas tornam-se prejudiciais quando em alta concentração⁶. Esse é o caso do elemento zinco. Avaliar a concentração dessa espécie química no Ambiente faz dos métodos analíticos uma ferramenta valiosa principalmente quando é possível

quantificação em diferentes matrizes (no solo e nas águas), sem grande interferência.

A voltametria é um método eletroquímico dinâmico e de potencial controlado, pois a célula eletroquímica é operada na presença de corrente elétrica que, por sua vez, é medida em função da aplicação de um potencial por meio de um potenciostato⁷.

Assim, informações sobre a concentração de íons zinco, em particular o zinco II, que é uma espécie eletroativa, pela medição da corrente elétrica que surge ao se aplicar uma diferença de potencial entre o eletrodo de trabalho e o eletrodo de referência na cuba eletrolítica em presença de um eletrólito de suporte⁸ podem ser obtidas. Wang e colaboradores⁹ modificaram um eletrodo de carbono vítreo por formação de filme de bismuto sob a superfície vítrea (BiFE) mostrando que esse eletrodo possui sensibilidade para detecção de íon zinco em solução tamponada a pH 4,0.

Com isso, esforços vem sendo empregados no nosso grupo de pesquisa para construção de um método analítico validado visando a quantificação de íons Zn²⁺ em meio aquoso. Neste trabalho está sendo apresentado uma parte dos avanços alcançados até o momento.

MATERIAIS E MÉTODOS

Acetato de sódio (pureza > 99 %); Ácido acético (pureza > 99,7%); Ácido Nítrico (pureza > 70 %) Água ultra purificada

(pureza farmacopeica); Hexacianoferrato de potássio II (HCFII) (pureza 99%; Hexacianoferrato de potássio III (HCF III) (pureza: 99%); Hidróxido de sódio (lentilhas, pureza: 97%); Nitrato de potássio (pureza: 99,0 %; Nitrato de bismuto pentahidratado (pureza: maior que 98%), Nitrogênio gasoso (pureza: 5.0 analítico); Cloreto de potássio: (pureza 99,5 %). Potenciostato/Galvanostato BioLogic® - modelo: SP-200 com confluência de Potencial = $\pm 12V$ e corrente máxima de ± 500 mA; Célula eletroquímica cilíndrica de vidro com tampa hermética de Teflon com entrada e saída de purga para nitrogênio - com capacidade: 20 mL; Eletrodo auxiliar de fio de platina com 5 cm de comprimento; Eletrodo de carbono vítreo: diâmetro interno de 3 mm; Eletrodo de referência de prata/cloreto de prata (Ag/AgCl) com KCl - modelo: RE-2B -: diâmetro interno de 3 mm. Microscópio Eletrônico de Varredura - Quanta 400 com sistema de análise de liberação mineral MLA e detector de EDS Bruker XFlash 5010.

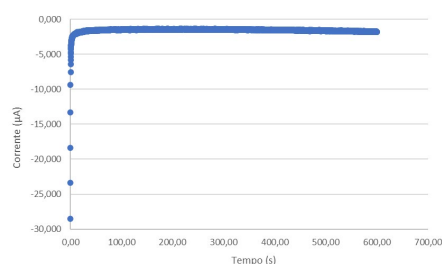
O eletrodo de carbono vítreo comercial foi modificado por deposição de bismuto metálico na forma de um filme¹⁰ empregando um sistema composto por três eletrodos, o de carbono vítreo (eletrodo de trabalho), o fio de platina (eletrodo auxiliar) e o de eletrodo de Ag/AgCl (eletrodo de referência). A modificação do eletrodo de trabalho (carbono) foi efetuada pela técnica de cronoamperometria em tampão acetato de sódio $0,1 \text{ mol.L}^{-1}$ a pH 4,5. Na célula eletroquímica foram adicionadas a solução tampão e a solução de íons Bi^{3+} na concentração de $1,0 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ na razão 50:50. Foi aplicado um potencial inicial de $-0,500 \text{ V}$ por 600 s. A após secagem a superfície do eletrodo modificado foi observada ao microscópio eletrônico de varredura, sob feixe de elétrons de 20 kV, sem qualquer metalização, visando a investigação da sua uniformidade.

Uma solução aquosa de HCF II/HCF III contendo $10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ em KCl $0,5 \text{ mol.L}^{-1}$ foram preparadas e o pH da mistura foi medido e a solução resultante tamponada a 6,00 de modo a evitar produção de cianeto. Foi feita a análise de voltametria cíclica com janela de potencial de $-2,5$ a $2,5 \text{ V}$, potencial inicial de $0,0 \text{ V}$, potencial de avanço x (Ag/AgCl): $1,0 \text{ V}$ e potencial de reversão x (Ag/AgCl): -1 V , potencial final: $0,0 \text{ V}$ e a taxa de varredura que variou de 5 a 100 Vs^{-1} . A análise em cada taxa de varredura foi efetuada com cinco ciclos de repetição e todas as análises foram feitas em triplicata.

RESULTADOS

O processo de modificação do eletrodo de trabalho pela deposição do filme de bismuto *ex situ* foi produzido por cronoamperometria. A figura 1 mostra gráfico corrente *versus* tempo.

Figura 1 - Cronoamperograma resultante da deposição do filme de bismuto em eletrodo de carbono vítreo com solução de íons Bi^{3+} a $1,0 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ a $-0,500 \text{ V}$ por 600 s e tamponada a pH 4,5 com tampão acetato de sódio a $0,1 \text{ mol.L}^{-1}$



Fonte: Pinho (2022)

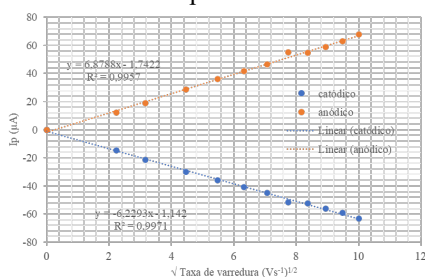
Observou-se um aumento de corrente de $-28,55 \mu\text{A}$ a $-1,55 \mu\text{A}$ em um intervalo de cerca de 80 s. Depois a corrente se manteve constante até 600s. Esse rápido aumento é um indicativo de elevação da condução elétrica que se estabilizou em torno de $-1,5 \mu\text{A}$. Tal comportamento evidencia que houve a formação do filme de bismuto metálico sobre a superfície ativa do eletrodo, modificando-a. Esse resultado é coerente com alguns achados da literatura⁹⁻¹¹.

O estudo da superfície do eletrodo modificado realizado por meio de microscopia eletrônica de varredura mostrou a formação de uma superfície homogênea (imagens não mostradas nesse texto).

A avaliação da efetividade da modificação foi efetuada usando o par redox padrão de HCF II/HCF III em KCl como eletrólito suporte pela técnica voltametria cíclica. Voltamogramas em diferentes taxas de varredura foram obtidos e as curvas mostram-se coerente com o esperado e em acordo com a literatura¹².

Após o tratamento dos dados obtidos foi elaborado um gráfico de corrente de pico *versus* a raiz quadrada da taxa de varredura que se encontra mostrado na figura 2. O eletrodo modificado apresentou o comportamento esperado para esse par padrão, isto é, que a transferência de elétrons entre a superfície modificada e a solução contendo espécies eletroativas obedecem a lei de Nernst¹³. Com isso o eletrodo modificado se mostra capaz de agir como uma sonda útil para quantificação de íons Zn^{2+} em meio aquoso.

Figura 2 - Gráfico de corrente de pico *versus* raiz quadrada da Taxa de varredura para o par redox padrão HCF II/ HCF III (concentração de 10^{-2} mol.L⁻¹) usando eletrodo de trabalho de carbono vítreo modificado por filme de bismuto.



Fonte: Pinho (2022)

A análise da correlação entre a raiz quadrada da taxa de varredura e a corrente de pico, no ramo anódico e no ramo catódico, mostrou aumento da intensidade do sinal com o aumento da raiz da taxa e que esse comportamento

obedece a uma relação linear para ambos os processos e que está em acordo com transferência de 2 elétrons do par redox padrão¹⁴. O valor médio do potencial padrão para o par redox foi de E° 0,259 mV e ΔE 0,427 mV. O resultado do ajuste dos dados experimentais por meio de regressão linear mostra um valor de coeficiente de determinação de 0,998 para o segmento anódico e um valor de 0,996 para o segmento catódico, representando uma razoável correlação entre os dados experimentais e o modelo matemático proposto.

CONCLUSÃO

A modificação do eletrodo de carbono vítreo por filme de bismuto de forma *ex situ* é efetiva para a análise de íons eletroativos. O estudo com soluções padrões de íons zinco é o próximo passo dessa pesquisa.

REFERÊNCIAS

- ¹COUTINHO, P. W. R. e colaboradores. *Nucleus*, v. 12, n. 1, p. 59-68, 2015
- ²COSTA, B. E. S. 2013. **Dissertação** (Mestrado em Química) - Universidade Federal de Goiás, Goiás. 85f.
- ³SOARES, I. A. e colaboradores. *Arq. Inst. Biol.*, v. 78, n. 2, p. 341-350, 2011.S
- ⁴OLIVEIRA, R. C. B.; MARINS, R. V. *Revista virtual de química*, v. 3, n. 2, p. 88-102, 2011.
- ⁵GHREFAT, H. A. e colaboradores. *Environ. Monit. Assess*, v. 178, n. 1-4, p. 95-109, 2011.
- ⁶VALLS, M.; LORENZO, V. *FEMS Microbiology Reviews*, v. 26, n. 4, p. 327-338, 2002.
- ⁷SKOOG, D. A. e colaboradores. **Princípios de análise instrumental**. 5 ed. Porto Alegre: Bookman, 2002. 836 p
- ⁸PACHECO, W. F. e colaboradores. *Rev. Virtual Quim.*, v. 5, n. 4, p. 516-537, 2013.
- ⁹WANG e colaboradores. *Analytical Chemistry*, v. 72, n. 14, p. 3218-3222, 2000.
- ¹⁰SOUZA JUNIOR, O. B. **Dissertação** (Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental). Fundação Centro Universitário Estadual da Zona Oeste – Rio de Janeiro, 2018. 60 f.
- ¹¹PRADO, F. S. R. **Dissertação** (Mestrado em Ciências) - Universidade de São Paulo, São Carlos, 2014. 71f.
- ¹²ELGRISHI, N. e colaboradores. *J. Chem. Educ.*, v. 95, n. 2, p. 197-206, 2018.
- ¹³PINHO, R.O.T. **Dissertação** (Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental). Universidade do Estado do Rio de Janeiro – Rio de Janeiro, 2022. 98 f.

AGRADECIMENTOS

Drª Antonieta Middea CETEM/COAM



Gestão de resíduos sólidos urbanos: para onde vai o seu lixo?

¹ Waldison, L. M.; ^{1,2}Succar, J. B.; ^{1,3}Souza, E. M.; ^{1,2}Direito, I. C. N.

¹Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental - PPGCTA, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ; ²Laboratório de Pesquisa em Biotecnologia Ambiental – LPBA, UERJ, Campus Zona Oeste, Rio de Janeiro, RJ; ³Departamento Naval e Pesca - DepNAPE, UERJ, Campus Zona Oeste, Rio de Janeiro, RJ
E-mail: ida.direito@uerj.br

Palavras-chave: coleta seletiva, meio ambiente, resíduos urbanos.

INTRODUÇÃO

Conforme a população aumenta, junto ao desenvolvimento do poder aquisitivo das nações, a demanda global por recursos cresce. A escalada no desenvolvimento urbano, seguido do crescimento científico, tecnológico e industrial, propiciam avanços significativos nos mais diversos setores da sociedade, como: saúde, economia, transporte, lazer, entre outros. Contudo, da mesma forma, surgiram novos desafios associados à poluição ambiental, dentre eles a destinação dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU). De acordo com um levantamento feito pela Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública – ABRELPE (2017), estimasse que no Brasil existem cerca de três mil aterros irregulares que impactam a vida de milhões de brasileiros. Apenas no estado do Rio de Janeiro seriam 29 (vinte e nove) aterros a céu aberto (ABRELPE, 2017). O objetivo deste trabalho foi analisar brevemente o panorama da gestão de RSU no Brasil.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foi realizada a coleta de dados bibliográficos sobre a gestão de RSU no Brasil utilizando as plataformas Google Acadêmico, Google, SciELO e periódicos CAPES.

RESULTADOS

O Brasil tem uma população total de 203.080.756 habitantes de acordo com o censo 2022 (IBGE, 2024). Essa população, segundo a Associação Brasileira de Resíduos e Meio Ambiente - ABREMA (2023), gerou aproximadamente 77,1 milhões de toneladas de RSU no país no ano de 2022 e estima-se que cerca de 33,3 milhões de toneladas de resíduos tiveram destinação ambientalmente inadequada. Os RSU são resultados das diversas atividades humanas e correspondem a todo resíduo que é produzido. A região sudeste o *ranking* na geração de RSU, sendo responsável por mais de 49% da participação na geração de RSU (ABRELPE, 2021; ABREMA, 2023).

Em um cenário ideal, os RSU deveriam ser separados e destinados à reutilização, reciclagem ou disposição final adequada, mas apenas 4.145 municípios, do total de 5.570 municípios brasileiros, apresentaram alguma iniciativa de coleta seletiva em seu território no ano de 2020 e, ainda assim, nem sempre a coleta seletiva abrangia toda a população (ABRELPE, 2021).

É importante encontrar alternativas para o destino final dos resíduos e aproveitar suas potencialidades, reaproveitando-o de formas que possibilitem seu redirecionamento a uma nova finalidade. Nesse sentido, uma interessante alternativa a ser utilizada é a política dos 3R's (Reduzir, Reutilizar e Reciclar). Existe uma importância significativa a

CONCLUSÃO

respeito do conhecimento da população sobre a prática dos 3R's, uma vez que o objetivo seja reduzir a quantidade de resíduos descartados, incentivar a reutilização e aumentar a reciclagem, todos os integrantes da sociedade devem ter clara ciência sobre essa definição (SILVA, 2013).

Um levantamento realizado pela ABRELPE (2020), mostra que mais de 45% dos RSU são matéria orgânica (sobras e perdas de alimentos, resíduos verdes e madeiras). Os RSU de maior valor comercial geralmente são coletados e estimulam a economia local, mas os resíduos orgânicos, apesar de servirem como fonte nutritiva para vegetais ou geração de energia por biodigestores, acabam por serem desvalorizados.

A Revolução dos Baldinhos é um exemplo de gestão eficaz dos resíduos orgânicos que ocorreu em resposta a um problema de infestação de roedores e transmissão de doenças, que mobilizou os moradores da comunidade de Chico Mendes, localizada no bairro Monte Cristo (Florianópolis/SC) a buscarem alternativas para cuidar dos resíduos orgânicos (FARIAS, 2010). A ONG CEPAGRO, já realizava a compostagem dos resíduos de instituições educativas da comunidade e foi observado a diminuição do número de roedores; logo, foi sugerida a ideia de que a ONG também realizasse a separação dos resíduos orgânicos dos domicílios em baldes e tambores plásticos para que esse resíduo fosse para a compostagem e, posteriormente, com a participação de jovens da própria comunidade, realizada a agricultura urbana para cultivo de alimentos a partir da produção local de adubo orgânico (FARIAS, 2010).

As cidades devem ser pensadas para ter o mínimo de impacto ambiental, buscando, sempre que possível, implementar programas e iniciativas de logística reversa, coleta seletiva abrangente e efetiva e reciclagem de seus resíduos.

Ao mesmo tempo, é essencial que o cidadão se aproprie do impacto ambiental que a destinação dos resíduos gerada por ele acarreta e se sensibilize para participação de iniciativas, sejam elas de ordem pública, por iniciativa educativa/acadêmica ou pelo setor privado, que realizem a coleta seletiva e destinação adequada dos Resíduos Sólidos Urbanos. Afinal, todos precisamos saber para onde vai nosso lixo se desejamos uma sociedade mais sustentável e com menor impacto ao meio ambiente.

REFERÊNCIAS

- ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2017**. São Paulo, SP, 74 p. 2017.
- ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2020**. São Paulo, SP, 52 p. 2020.
- ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2021**. São Paulo, SP, 54 p. 2021.
- ABREMA. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2023**. 54p., 2023.
- FARIAS, E. **Revolução dos Baldinhos: Um Modelo de gestão Comunitária de resíduos Orgânicos que Promove a Agricultura Urbana**. Florianópolis-SC UFSC, 2010.
- IBGE. **Censo 2022: Panorama**. Disponível em: <https://censo2022.ibge.gov.br/panorama/?utm_source=ibge&utm_medium=home&utm_campaign=portal> Acesso em: 15 out. 2024.

AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental - PPGCTA, Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ.

Influência de metais pesados na diversidade bacteriana em solos contaminados e sua possível relação com a resistência a antibióticos

^{1,2}Berbert, L.C., ³Flores, V.R., ¹Pereira, A.C.S., ⁴Agapito, D. G., ¹Direito, I.C.N.,
^{1,2}Cardoso, A.M.

¹Laboratório de Pesquisa em Biotecnologia Ambiental - LPBA, Universidade do Estado do Rio de Janeiro campus Zona Oeste, RJ; ²Programa de Pós-Graduação em Biomedicina Translacional - BIOTRANS (UERJ/UNIGRANRIO/INMETRO), ³Laboratório de Biocorrosão, Instituto Nacional de Tecnologia - INT, ⁴Programa de Pós-Graduação de Modelagem Matemática e Computacional, UFRJ.
<amcardosopf@yahoo.com.br>

Palavras-chave: Antimicrobianos, Bactérias, Bioinformática

INTRODUÇÃO

Estudos apontam o solo como importante *hotspot* de diversidade microbológica, contribuindo para o equilíbrio e manutenção dos principais ciclos e processos do ecossistema.^{1,2}

Qualquer alteração no solo pode resultar na alteração da composição da microbiota ali existente, bem como influenciar no metabolismo e interações das mesmas.^{3,4}

Dentre as principais causas dessas alterações no solo está a poluição, sendo a por metais pesados uma das mais severas conhecidas até o momento.⁵

Estudos indicam que tais elementos afetariam não só a composição da microbiota, mas também seu comportamento diante outras substâncias, como por exemplo, antibióticos.^{6,7}

É crescente o conceito da contaminação por metais pesados como agente seletivo no perfil de resistência a antibióticos em bactérias, em especial, bactérias de amostras ambientais.^{6,8}

Vale ressaltar que, as infecções causadas por bactérias resistentes a antibióticos são consideradas uma ameaça à saúde pública global, à segurança alimentar e além de acarretar em ônus econômico.^{6,9}

Dessa forma é de grande importância elucidar como a poluição, em especial a contaminação por metais pesados pode estar atuando como agente de seleção de mecanismos de resistência a antibióticos.

Diante disso, este trabalho tem por objetivo verificar a influência de metais pesados na diversidade de espécies bacterianas presentes em solos de regiões adjacentes ao Distrito Industrial de Santa Cruz.¹⁰

MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho tem como objeto de estudo as sequências do metagenoma da comunidade bacteriana presente em solos de diferentes regiões próximas ao Distrito Industrial de Santa Cruz.¹⁰

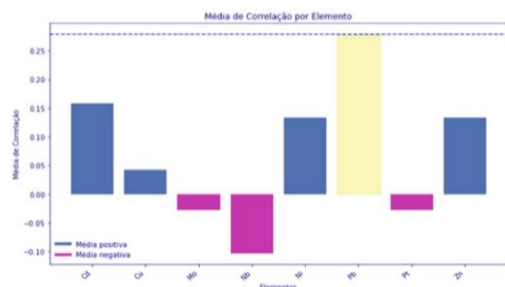
Todas as sequências sofreram processadas utilizando a ferramenta Mothur¹¹ para avaliação da diversidade e classificação taxonômica das bactérias ali presentes.

As características físico-químicas dos solos estudados avaliadas anteriormente⁸, foram “plotadas” no software Past3 para a realização de análise multivariada de correspondência da distribuição dos principais grupos encontrados.

RESULTADOS

Para verificar a correlação entre os metais pesados e a diversidade bacteriana presente nas amostras utilizou-se um modelo matemático (Figura 1) por associação das matrizes, onde foi possível avaliar se a distribuição das espécies se dava de forma direta ou inversamente proporcional à presença do metal.

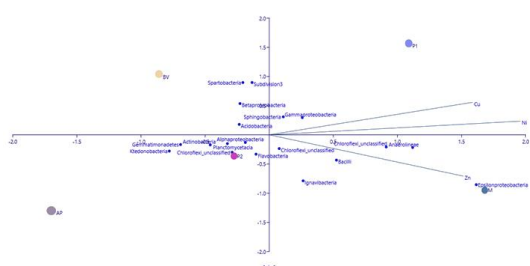
Figura 1. Média de correlação entre os elementos e a presença de microrganismos encontrados no estudo



Em azul estão representados os elementos que apresentaram média positiva (Cadmio - Cd, Cobre - Cu, Níquel - Ni, Zinco - Zn), em rosa os que apresentaram média negativa (Molibidênio - Mo, Nióbio - Nb, Platina - Pt), em amarelo elemento que se mostrou como outlier (Chumbo - Pb)

Através da análise de correspondência canônica, foi possível verificar que: metais como cobre, níquel e zinco, são fatores que influenciam na presença das bactérias (Figura 2), sendo estes destacados na literatura como os principais metais pesados que podem exercer pressão seletiva na resistência a antibióticos⁸.

Figura 2. Análise de correspondência canônica das principais classes bacterianas encontradas na presença dos metais Cobre, Níquel e Zinco nos pontos de coleta



As linhas (em verde) são os vetores que representam os metais avaliados nesta análise (Cu, Ni, Zn)

Diversos estudos na literatura apontam a correlação entre metais pesados e resistência a antibióticos, especialmente no que diz respeito a microrganismos resistentes a múltiplas drogas^{6,7,8,12}

CONCLUSÃO

Os resultados preliminares indicam a influência dos metais pesados na diversidade e abundância das espécies nas amostras estudadas.

REFERÊNCIAS

1. GENTRY, T. J.; PEPPER, I. L.; PIERSON, L. S. Microbial Diversity and Interactions in Natural Ecosystems. Env. Microbiology, Elsevier, 2015, 441-460.
2. GHOSH, A.; BHADURY, P. Methods of Assessment of Microbial Diversity in Natural Environments. Microbial Diversity in The Genomic Era, Elsevier, 3-14, 2019.
3. Cunha E de Q, et al. Atributos físicos, químicos e biológicos de solo sob produção orgânica impactados por sistemas de cultivo. Rev Bras Eng Agríc ambient. 2012, 16(1):56-63.
4. Vezzani, F.M., Mielniczuk J. Uma visão sobre qualidade do solo. Rev Bras Ciênc Solo. 2009, 33(4):743-55.
5. Braga, B., et al.. Introdução à Engenharia Ambiental. 2 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005
6. Jardine J, et al. Antibiotic resistance and heavy metal tolerance in cultured bacteria from hot springs as indicators of environmental intrinsic resistance and tolerance levels, Environmental Pollution. 2019, 249(1): 696-702.
7. Samreen, I.A., et al. Environmental antimicrobial resistance and its drivers: a potential threat to public health, Journal of Global Antimicrobial Resistance, 2021, 27: 101-111.
8. Baker-Austin C., et al Co-selection of antibiotic and metal resistance, Trends in Microb., 2006, 14(4):176-182.
9. Chong Liu C., et al. Profiles of antibiotic- and heavy metal-related resistance genes in animal manure revealed using a metagenomic analysis, Ecotox. and Environ Safety, 2022, 239,13655.
10. Flores. V.R Identificação de bioindicadores bacterianos de contaminação por metais pesados na Zona Oeste do Município do Rio de Janeiro/RJ. 2019. Tese de Doutorado. Programa de Pós Graduação em Biotecnologia - Duque de Caxias, 2019.
11. Schloss, P.D., et al. Introducing mothur: open-source, platform-independent, community-supported software for describing and comparing microbial communities. Appl Environ Microbiol, (2009) 75: 7537-7541.
12. Imchen, M., et al. Comparative mangrove metagenome reveals global prevalence of heavy metals and antibiotic resistance across different ecosystems. Sci Rep 8, 11187 (2018)

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Faperj, CNPq e CAPES

Jogos Didáticos como Ferramenta Pedagógica no Ensino de Botânica

¹Siqueira, A.B.; ^{1,2}Serra, S.; ¹Ferreira, A.P.; ¹Vieira, M.A.; ¹Oliveira, F.F.; ²Madureira, G.L.; ²Oliveira, T.E.; ¹Souza, M.A.

¹Universidade Federal do Rio de Janeiro; ²Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

E-mail anbeatrizdiaslara@gmail.com

Palavras-chave: Botânica, Gamificação, Jogos didáticos.

INTRODUÇÃO

A utilização de jogos no ambiente escolar torna os processos de aprendizado mais leves e contribuem para aprimoramento do aprendizado, com o desenvolvimento de novas habilidades associadas ao tema e às próprias habilidades pessoais dos jogadores (FERNANDES, 2010). O ensino de Botânica pode se beneficiar desse tipo de recurso, incentivando os estudantes a buscarem novas formas de aprendizado e os envolvendo nas temáticas abordadas.

Baseado nisso conclui-se que há uma grande necessidade de utilizar jogos para permitir ao aluno construir o conhecimento sobre o objeto de estudo ao invés de apenas receber informações teóricas.

O objetivo do presente trabalho é a elaboração e desenvolvimento de produtos digitais que foi e está sendo realizada de forma multi-institucional articulada entre membros do LabFBot da UFRJ e o grupo de educação tutorial PET-SI da UFRRJ.

MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia de gameficação em framework de criação de jogos, com base na teoria de autodeterminação, seguiu o ciclo de ação (autonomia), feedback (competência) e motivação (pertencimento) proposto por Marins (2013). Para a elaboração dos produtos digitais foi utilizada a metodologia Fábrica de Software Baseada em

Métodos Ágeis (FSMA) (CRUZ et al., 2013). Como ferramenta de criação de jogos foi escolhido o framework Phaser 3, baseado em Javascript e HTML, por ter bom desempenho em diversos tipos de equipamentos, além de ser gratuito e multiplataforma. As imagens utilizadas nos jogos são públicas e criadas no software Canva®

(<https://www.canva.com/>), além de fotografias originais dos membros da equipe de criação. Para fundamentação teórica de cada livro foram utilizadas obras de referência em Botânica e assuntos correlatos.

Durante o desenvolvimento dos jogos foi tomada como premissa estes serem on-line e gratuitos, desenvolvidos em língua portuguesa e voltados para alunos de nível fundamental e médio, podendo ser acessados por qualquer pessoa com acesso à internet, através de computadores, tablets ou celulares. A fim de ampliar a difusão das informações veiculadas a cada jogo elaborado, foram e estão sendo publicados livros em formato de e-book contendo os jogos e informações complementares sobre o tema tratado, além da indicação de bibliografias para aprofundamento nos assuntos.

CONCLUSÃO

Como resultado temos o jogo *BotaniQuiz*. Que é voltado para o ensino de plantas nas escolas, e tem como propósito trazer conhecimentos técnicos e mitigar o problema da impercepção

AGRADECIMENTOS

botânica ao estimular a percepção no dia a dia. E ainda foi lançado o jogo *Pavê ou Pacumê* que tem a temática de plantas alimentícias comuns, não convencionais (conhecidas como PANC) e plantas tóxicas.

A elaboração dos livros foi e está sendo realizada com base nos jogos para que professores e alunos que não tenham acesso a dispositivos eletrônicos e/ou internet possam fazer uso deles. Já foram publicados os livros “Esta planta é para ver ou para comer? Jogo educativo” e “Quiz botânico” e registrados os Jogos digitais online “Pavê ou pacumê” e “BotaniQuiz”. Estão em elaboração dois livros, “Quebra-galhas”, com quebra-cabeças e conteúdos sobre essas interações biológicas que recebeu financiamento da FAPERJ e “Bingo de plantas medicinais” com informações e cartelas para o jogo.

FAPERJ - Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro
LaFBot - Faculdade de Farmácia- Universidade Federal do Rio de Janeiro
PpgBot/MN - Programa de Pós-Graduação em Botânica - Museu Nacional
PET-SI – DeComp – Instituto de Ciências Exatas – Universidade Federal do Rio de Janeiro – Seropédica

RESULTADOS

Testes preliminares de jogabilidade foram conduzidos dentro de disciplinas de graduação dos docentes envolvidos. Está em fase de registro no Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) da UFRJ o projeto contendo questionários a serem aplicados nas escolas parceiras a fim de verificar o impacto na aprendizagem dos temas nas turmas de ensino fundamental e médio.

REFERÊNCIAS

- CRUZ, S.M.S. et al Relato de um experimento piloto de uma Fábrica de Software Baseada em Métodos Ágeis”. Anais do XVII ENAPET, Recife-PE. 2013.
- FERNANDES, N. A. Uso de jogos educacionais no processo de ensino e de aprendizagem. 2010. 62 f. Monografia (Especialização) - Curso de Mídias na Educação, Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Alegrete - RS, 2010.
- MARINS, D. R. Um processo de gameificação baseado na teoria da autodeterminação. 2013. 125 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Sistemas e Computação, COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

Movimentos Sociais na Zona Oeste da cidade do Rio de Janeiro

¹Silva, R.S.A.; ² Silva, J.B.

^{1,2}Programa de Pós Graduação em Geografia PUC/RJ
rosesaprof@yahoo.com.br

Palavras-chave: Movimentos Sociais, Zona Oeste da cidade do Rio de Janeiro

INTRODUÇÃO

Não é uma tarefa fácil construir uma definição sobre o conceito de movimentos sociais, afinal, para alguns autores/as e teorias a definição é ampla, podendo ser considerado um movimento social qualquer forma de ação coletiva, ou seja, sinônimo de movimentos contestatórios e reivindicantes de direitos, ou ainda, aliados as pautas progressistas por negarem ou desafiam o sistema capitalista, as desigualdades sociais ou lutarem pela democracia ou sua ampliação¹.

A partir da teoria dos movimentos sociais é possível enxergar uma classificação entre os velhos ou clássicos movimentos sociais¹, como sindicatos, movimentos estudantis, luta pela terra, articulados as lutas de classes e por redistribuição² e os novos movimentos sociais ligados a uma diversificação das pautas como as questões identitárias, seriam a lutas por reconhecimento e participação política².

É neste contexto que indicamos nesta pesquisa, os movimentos sociais na Zona Oeste da cidade do Rio de Janeiro, a partir de um olhar que atravessa as lutas pela terra ao longo do século XX, com a organização de sujeitos políticos que acionam a identidade de posseiros organizados em associações de lavradores e até em ligas camponesas, como a Liga Camponesa de Jacarepaguá³ na antiga área rural, ou Sertão Carioca, ou seja, se inserindo no campo dos velhos ou clássicos movimentos sociais.

A partir de 1970/1980 com o processo de urbanização e os ativismos de bairro, são sujeitos populares, que se organizam em associações de moradores, pastorais, comunidades eclesiais de base (CEBs), núcleos partidários e sindicais e movimentos de estudantes, em um processo de transição, são novos personagens que entram na cena política da cidade⁴.

No contexto de consolidação da democracia após a construção da constituição cidadã (1988), o aumento do processo de periferização (e favelização) da região da Zona Oeste, temos a organização de sujeitos periféricos⁵, mobilizados em pré-vestibulares comunitários, coletivos de mulheres, movimentos negros, ambientais, destacando-se as pautas por reconhecimento e representação política na região: os novos movimentos sociais, mas também mantêm-se a presença de coletivos e movimentos onde a centralidade e o debate das questões de classe, ou redistribuição, tais como o Núcleo Socialista de Campo Grande. Vale destacar, que muitos movimentos e coletivos não atuam na lógica “disso ou daquilo”, ou seja, possuem pautas interseccionadas, onde não existe hierarquia de opressões, sendo assim, redistribuição, representação e reconhecimento² se tornam fundamentais para a compreensão da realidade e organização política.

Desta forma, partimos de uma hipótese que a análise dos movimentos sociais na Zona Oeste da cidade do Rio de Janeiro pode contribuir para entendimento da produção do espaço e da organização da

sociedade, principalmente para as periferias com suas contradições urbanas, por vezes enunciadas a partir de suas carências, mas também de potencialidades e que tem sido um importante território de organização dos movimentos sociais possibilitando ao longo do tempo a construção de experiências de lutas populares e um processo de conscientização e de renomeação de seus problemas e projetos dentro do contexto de desigualdades e de reinvenção de si e do seu território, através de experiências passadas como heranças, compartilhadas coletivamente, tendo como referência um passado comum de lutas, vinculadas a processos de expropriação e exploração (grilagens, remoções, ausência de equipamentos urbanos e participação política) podem apresentar um *continuum* de lutas e de organização política na Zona Oeste da cidade do Rio de Janeiro.

Entendemos que a relevância do debate proposto se insere: a) nas pesquisas sobre a Zona Oeste da Cidade do Rio de Janeiro, recorte espacial ainda pouco estudado em relação a nossa cidade; b) na sistematização de informações e pesquisas acadêmicas sobre os movimentos sociais na Zona Oeste e c) no posicionamento da autora como uma sujeita pesquisadora periférica, pois se insere como moradora e atuante na região onde ocorre a pesquisa.

MATERIAIS E MÉTODOS

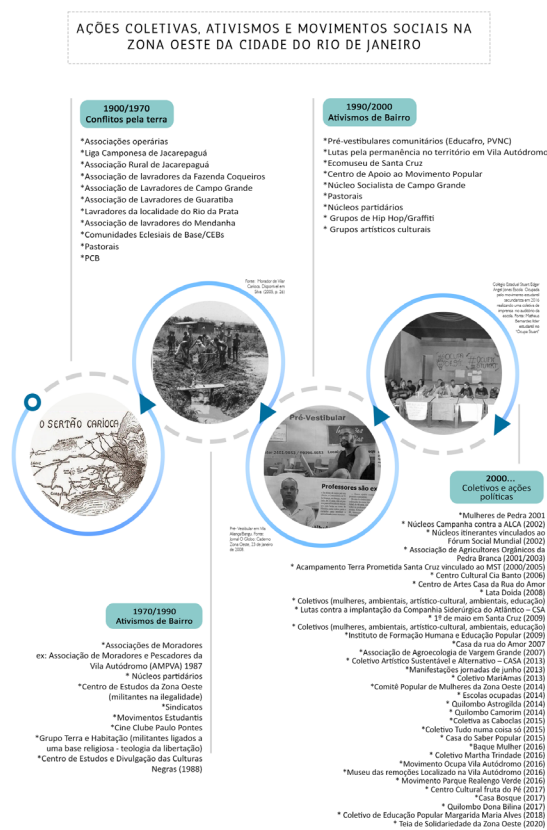
Esse resumo expandido se relaciona a pesquisa em andamento de doutorado em geografia na PUC/RJ, intitulada “Geografia dos Movimentos Sociais e Contramovimentos: um estudo sobre as periferias na Zona Oeste da Cidade do Rio de Janeiro” e se alicerça em um tripé, a saber: (I) resgate teórico através de pesquisa bibliográfica sobre os movimentos sociais na Zona Oeste da cidade do Rio de Janeiro, (II) Levantamento através das redes sociais (netnografia das redes sociais) dos

movimentos sociais da região pesquisada e para acompanhamento de agendas, mobilizações e pautas de reivindicações (III) realização de entrevistas, a partir de roteiro semiestruturado, com lideranças dos movimentos sociais na Zona Oeste da cidade do Rio de Janeiro.

Sendo assim, estaremos trilhando um caminho com enfoque da pesquisa qualitativa.

RESULTADOS

O resultado preliminar consiste na confecção do infográfico abaixo sobre os movimentos sociais na Zona Oeste da cidade do Rio de Janeiro, desde o início do século XX com a organização de associações de lavradores, onde se destacam os velhos/clássicos movimentos sociais, até 2020 com a diversificação das lutas urbanas e formação de novos movimentos sociais:



Fonte: Organizado pela autora

Assim apontamos como continuidade o cenário das lutas por justiça social, seja no campo da redistribuição, do reconhecimento ou da representatividade política⁴ e como rupturas indicamos as relações que os movimentos sociais constituem com outras instituições, por exemplo, no cenário de lutas pela terra que se estende até 1960, existe uma influência/apoio do Partido Comunista Brasileiro (PCB) nas lutas dos posseiros organizados em associações de lavradores, enquanto nas ações coletivas após a redemocratização, que denominamos de ativismos de bairro, a influência/apoio se estende a outros partidos políticos, sindicatos e igreja (através de pastorais e comunidades eclesiais de base), no entanto, a partir do final da década de 1990, verifica-se a redução e até contestação da mediação dessas instituições (partidos, sindicatos e igrejas), com os movimentos sociais, que aqui denominamos como sujeitos periféricos, pois possuem maior vínculo e identidade com o território, destaca-se a busca por maior autonomia de organização política, como por exemplo, maior horizontalidade nas decisões, além de construir formas alternativas de captação de recursos, tais como: financiamento coletivo ou editais públicos e privados formas de realização de suas ações, sem a mediação de outros atores, instituições ou velhos/clássicos movimentos sociais.

CONCLUSÃO

Este trabalho, ainda embrionário, objetiva abrir caminhos para novas pesquisas, que para além de refletir sobre um movimento social específico, pretende entender as rupturas, continuidades e relações construídas nas ações coletivas ao longo do tempo na Zona Oeste da cidade do Rio de Janeiro, inclusive, em outros momentos/etapas da pesquisa, entender como esse cenário de

organização popular progressista, ou seja, por justiça social e direitos humanos, que verificamos desde a luta pela terra no século XX, também motivou a organização de contramovimentos sociais, ou seja, ações coletivas conservadoras, em um aumento de embates e disputas, que se capilarizam na polarização política vivida no país a partir (I) das Jornadas de Junho de 2013 (tivemos mobilizações em Campo Grande, por exemplo, onde além de estudantes, aparecem como lideranças solicitando o direito à fala pública pessoas que se identificaram como do transporte coletivo), (II) das escolas públicas ocupadas em 2016 (onde além do movimento estudantil denominado “Ocupa” se organizaram também o “Desocupa” em escolas de Senador Camará, Bangu e Campo Grande), e (III) mas recentemente temos mobilizações em Realengo, por um lado, moradores organizados reivindicando para que uma escola abandonada se transforme em 100% FAETEC e do outro lado, outros sujeitos reivindicam uma escola cívico-militar. Sendo assim percebemos que a reflexão sobre os movimentos sociais ganha contornos específicos na Zona Oeste da cidade do Rio de Janeiro que merecem ser melhor entendidos no contexto político brasileiro.

REFERÊNCIAS

- ¹ GOHN, M. G. *Ativismos no Brasil: movimentos sociais, coletivos e organizações sociais civis. Como impactam e por que importam?* Petrópolis: Editora Vozes, 2022.
- ² FRASER, N. *Justiça interrompida: reflexões críticas sobre a condição “pós-socialista”*. São paulo: Boitempo, 2022.
- ³ SANTOS, L. *Um sertão entre muitas certezas: A Luta pela Terra na Zona Rural da Cidade do Rio de Janeiro : 1945-1964*. Rio de Janeiro: Agbook, 2018.
- ⁴ SADER, E. *Quando novos personagens entraram em cena: Experiências e luta dos trabalhadores da grande São Paulo 1970-1980*. São Paulo: Paz e Terra, 1988.
- ⁵ D’ANDREAS, T. *A Formação das sujeitas e dos sujeitos periféricos: cultura e política na periferia de São Paulo*. São Paulo: Editora Dandara, 2022.

Perfil bioquímico de *Escherichia coli* isoladas no leite de animais com mastite.

¹Vidal, C.S.; ¹Succar, J. B., ¹Berbert, L. ¹Martins, I.; ¹Victório, C.P.; ¹Salles, J. B. ¹Cardoso, A. M.;
¹Assis, M. C.

¹Laboratório de Pesquisa de Biotecnologia Ambiental, Faculdade de Ciências Biológicas e Saúde - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, campus Zona Oeste.
E-mail (contato):camila.s.vidal2@gmail.com

Palavras-chave: *Escherichia coli*; Mastite bovina; VITEK .

INTRODUÇÃO

A mastite bovina é a inflamação da glândula mamária, a causa mais frequente é a infecção gerada por bactérias. Esta enfermidade pode ser classificada quanto aos sinais clínicos, em mastite clínica (alterações visíveis no úbere e no leite) e mastite subclínica (não há aparecimento de sinais clínicos)¹. Outra classificação é referente à origem dos patógenos, em ambientais e contagiosos. Os patógenos contagiosos compõem a microbiota do úbere, e os patógenos ambientais se encontram no habitat do animal, como *Staphylococcus aureus* e *Escherichia coli*, respectivamente ².

A *E.coli* está entre os principais agentes etiológicos da mastite. Além de ser encontrada no ambiente, a *E.coli* habita o intestino de animais apresentando uma relação de comensalismo. É uma espécie diversa, com ampla variedade genômica, algumas de suas cepas apresentaram capacidade de gerar doenças¹.

Na mastite bovina este patógeno pode causar inflamações leves ou graves. A gravidade varia conforme o indivíduo, também relacionado a idade e o estágio de lactação. Em geral, infecções geradas por este patógeno apresentam duração limitada, tendo a cura de forma espontânea, sem a necessidade de administração de antimicrobianos. No entanto, casos graves causados por *E.coli*

podem gerar choque endotóxico, podendo levar o animal a óbito. Geralmente o tratamento de casos graves é realizado com fluoroquinolonas ou cefalosporinas^{2;3}.

A *E.coli* é anaeróbio facultativo. Dentre as características bioquímicas dessa espécie está a síntese de ácido e gás a partir da fermentação de glicose, maltose, manitol, sorbitol, manose e outros. Através de testes bioquímicos é possível fazer a distinção de diferentes microrganismos, por exemplo: a enzima β -galactose — hidrólise da lactose em glicose e galactose — é variável para *E.coli*, podendo ou não estar presente, já nas espécies de *Salmonella* sp. e *Shigella* sp. é ausente⁴.

A **Tabela 1** demonstra o perfil padrão bioquímico de cepas de *Escherichia coli* ^{5;6}

Tabela 1. Perfil padrão bioquímico de cepas de *Escherichia coli*

Testes bioquímicos	Presença em <i>E.coli</i>
Produção de H₂S	
Sacarose	
Adonitol	Negativo
Urease	
Citrato	

Lisina	
Descarboxilase	Positivo
D-Manose	
Glicose	
D-Manito	
D-Sorbitol	Variável
β-Galactosidase	
Ornitina	
Descarboxilase	

Fonte: Adaptado de Fortes, 2008; Ulsenheimer *et al.*, 2022

Diante da variedade genética da espécie de *Escherichia coli* e sua atuação na mastite bovina, o presente estudo teve como objetivo realizar sua análise bioquímica para confirmação do gênero e espécie.

MATERIAIS E MÉTODOS

A cepa de *Escherichia coli* ATCC (American Type Culture Collection) utilizada foi gentilmente cedida pela Coleção de Microrganismos de Referência em Vigilância Sanitária- CMRVS, FIOCRUZ- INCQS, Rio de Janeiro, RJ. Já as cepas de isolados clínicos foram cedidas pelo Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite (EMBRAPA), Juiz de Fora - Minas Gerais, originário de leite de vacas com mastite.

O **Quadro 1** mostra o código, o município e data de coleta das cepas de *Escherichia coli*.

Cepas E.coli	Região de coleta	Ano de coleta
219	Coronel Pacheco (MG)	1995
3397	Coronel Pacheco (MG)	1998
3536	Matozinhos (MG)	1998

3198	Barra Mansa (RJ)	1998
3888	Três Rios (RJ)	1999
3890	Juiz de Fora (MG)	2000
3922	São Sebastião da Vargem Alegre (MG)	2000

O preparo das suspensões bacterianas foi realizado em tubos com 3 mL de salina a 0,4%. Estas foram feitas a partir de colônias em meio sólido Muller Hinton. Para cada tubo foi colocado massa bacteriana até a DO 0.5-0.63 na escala de McFarland, o que foi mensurado através do DensiCHEK Plus (Biomérieux). Em seguida, foram inseridos os cartões e cassetes com os tubos no aparelho do Sistema VITEK 2 Compact para a realização dos ensaios bioquímicos.

RESULTADOS

Das sete cepas testadas, duas utilizaram adonitol, 3397 e 3890. A cepa 3635 dispunha da enzima ornitina descarboxilase, e 5 cepas — ATCC, 3397, 3890 e 3922 apresentaram lisina descarboxilase. A β-Galactosidase está presente em todas as cepas.

Quadro 1. Características bioquímicas de *E. coli* isoladas no leite de animais com mastite.

Testes	<i>E.coli</i>
Produção de H₂S	100% Negativo
Sacarose	100% Negativo
Adonitol	28,57% Positivo
Ornitina Descarboxilase	14,28% Positivo
D-Manose	100% Positivo
Glicose	100% Positivo

D-Manitol	100% Positivo
Urease	100% Negativo
D-Sorbitol	100% Positivo
Citrato	100% Negativo
Lisina Descarboxilase	57,15% Positivo
β-Galactosidase	100% Positivo

Fonte: Elaborado pelo autor

Os monossacarídeos, glicose, manitol e manose, foram usados por todas as cepas de *Escherichia coli*, diferentemente da sacarose que não foi metabolizada por nenhuma cepa.

O citrato e urease como esperado não foram metabolizados por nenhuma das cepas de *Escherichia coli*.

CONCLUSÃO

A *Escherichia coli* não habita naturalmente a glândula mamária, mas com suas modificações e fatores de virulência conseguem colonizar esse ambiente e ocasionar a mastite bovina. Estes microrganismos, assim como os demais, utilizam diferentes moléculas para obter energia, usando aquilo que têm à disposição para seu desenvolvimento e/ou reprodução. Os carboidratos, como glicose, manitol, sorbitol e manose, foram metabolizados pela *Escherichia coli*. A aplicação da sacarose como fonte energética e ausência da síntese de gás sulfídrico foram observadas nas cepas. Em suma, as características bioquímicas das cepas estudadas correspondem ao perfil bioquímico de *Escherichia coli*.

REFERÊNCIAS

1. GOULART, Débora Brito; MELLATA, Melha. *Escherichia coli* mastitis in dairy cattle: etiology, diagnosis, and treatment challenges. *Frontiers in Microbiology*, v. 13, p. 928346, 2022.
2. ZAATOUT, Nawel. An overview on mastitis-associated *Escherichia coli*: pathogenicity, host immunity and the use of alternative therapies. *Microbiological research*, v. 256, p. 126960, 2022.
3. SUOJALA, L.; KAARTINEN, L.; PYÖRÄLÄ, Satu. Treatment for bovine *Escherichia coli* mastitis—an evidence-based approach. *Journal of veterinary*

pharmacology and therapeutics, v. 36, n. 6, p. 521-531, 2013

4. FORTES, Flávia Borges. Perfil bioquímico de amostras de *Escherichia coli* isoladas de materiais avícolas no estado do Rio Grande do Sul e sua relação com a patogenicidade. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Veterinária, Programa de Pós-graduação em Ciências Veterinárias, Universidade Federal do Rio Grande do Sul 2008..
5. ULSENHEIMER, B. C.; CADURI, T. M.; DALLA ROSA, S. K.; VIERO, L. M. ; VIANA, L. R. Perfil bioquímico e de sensibilidade de *Escherichia coli* isoladas de leite mastítico bovino. *Revista Contexto & Saúde*, v. 22, n. 46, p. e10935, 2022. DOI: 10.21527/2176-7114.2022.46.10935.

AGRADECIMENTOS

FAPERJ - Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo de Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro

Piperaceae da Reserva Ecológica de Guapiaçu (REGUA), RJ, Brasil

¹Silva, L.C.C.; ¹ da Silva, N. G.; ²Guimarães, E.F.

¹Universidade Federal do Rio de Janeiro, Museu Nacional, Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas (Botânica); ²Instituto de Pesquisa Jardim Botânico, Rio de Janeiro, RJ.

Larissacastro0@gmail.com

Palavras-chave: Mata Atlântica, *Peperomia*, *Piper*.

INTRODUÇÃO

Piperaceae Giseke inclui cerca de 4.300 espécies distribuídas em cinco gêneros: *Manekia* Trel., *Peperomia* Ruiz & Pav., *Piper* L., *Verhuelia* Miq. e *Zippelia* Blume¹. A família tem distribuição pantropical, ocorrendo em ambos os hemisférios e tendo como os dois maiores gêneros das Américas *Peperomia* e *Piper* ².

O Brasil apresenta uma diversidade de Piperaceae com três gêneros, *Manekia*, *Peperomia* e *Piper*, com 472 espécies, das quais 303 endêmicas³. As espécies se distribuem principalmente pelos domínios fitogeográficos da Amazônia e Mata Atlântica, sendo este último o mais rico com 297 espécies já registradas ³. O estado do Rio de Janeiro se destaca quanto à diversidade da família sendo o mais rico do país com 188 espécies ocorrentes em seu território ³.

O gênero *Piper* inclui grande número de espécies que se caracterizam pelo uso medicinal popular e pela importância econômica e comercial devido à produção de óleos essenciais utilizados pela indústria de condimentos, farmacêutica e também de inseticidas⁴. Algumas espécies do gênero *Peperomia* têm uso ornamental, em canteiros ou em vasos, como *P. caperata* Yunck., *P. serpens* (Sw.) Loudon e *P. obtusifolia* (L.) A. Dietr.⁵

Este trabalho tem como objetivo documentar as Piperaceae no Reserva Ecológica de Guapiaçu (REGUA), localizada no município de Cachoeiras de Macacu, no Rio de Janeiro, um local caracterizado por uma relevante riqueza florística. Realizar estudo taxonômico, identificação e descrição morfológica das espécies complementada com fotografias e dados ecológicos.

MATERIAIS E MÉTODOS

A Reserva Ecológica de Guapiaçu (REGUA), localizada no município de Cachoeiras de Macacu, estado do Rio de Janeiro - 22° 25' 45" S – 42° 44' 62" W - . A REGUA é uma Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) com cerca de 7.385 ha de Floresta Ombrófila Densa e uma grande diversidade de flora e fauna.⁶ As expedições ao campo serão realizadas de fevereiro de 2023 a agosto de 2024, na unidade de conservação que compõem a região. As espécies coletadas serão identificadas através de bibliografia especializada, comparações nos herbários e consulta a especialistas. Para descrição das formas e padrões de nervação das folhas será utilizado Rizzini (1960)⁷ e Hickey (1973)⁸.

RESULTADOS

Foram registrados dois gêneros e 31 espécies. Dentre estas espécies, dez

pertencem ao gênero *Peperomia* e a *Piper* 21. Dez são endêmicas da Mata

Atlântica e 16 são consideradas endêmicas do Brasil.

CONCLUSÃO

Peperomia alata Ruiz & Pav., *P. glazioui* C. DC., *P. magnoliifolia* (Jacq.) A.Dietr., *P. obtusifolia* (L.) A.Dietr., *P. pseudoestrellensis* C.DC., *P. rotundifolia* (L.) Kunth, *P. rubricaulis* (Nees) A.Dietr., *P. urocarpa* Fisch. & C.A.Mey. *Piper aduncum* L. *P. anisum* (Spreng.) Angely, *P. arboreum* Aubl. var. *arboreum*, *P. arboreum* var. *falcifolium* (Trel.) Yunck., *P. arboreum* var. *hirtellum* Yunck., *P. caldense* C. DC., *P. cernuum* Vell., *P. cubataonum* C.DC., *P. dilatatum* Rich. *P. divaricatum* G.Mey., *P. diospyrifolium* Kunth, *P. fluminense* Raddi, *P. klotzschianum* (Kunth) C. DC., *P. gaudichaudianum* Kunth *P. lepturum* Kunth var. *lepturum*, *P. lepturum* var. *angustifolium* (C. DC.) Yunck., *P. malacophyllum* (C.Presl) C.DC., *P. pubisubmarginalum* Yunck., *P. rivinoides* Kunth, *P. scutatum* Raddi, *P. vicosanum* Yunck. O alto número de espécies registradas na REGUA demonstra a importância biológica da área e justifica a necessidade de realização de mais coletas nesta região do estado do Rio de Janeiro.

REFERÊNCIAS

- ¹ CALLEJAS, R.P. Piperaceae. In: DAVIDSE, G. et al. (eds.). **Flora Mesoamericana**. Universidad 111 Nacional Autónoma de México, Missouri Botanical Garden Press, and the Natural History Museum (London), 2020, v. 2, p. 618.
- ² CRONQUIST, A. **An integrated system of classification of flowering plants**. University Press, New York, 1981.
- ³ GUIMARÃES, E.F., CARVALHO-SILVA, M., MONTEIRO, D., MEDEIROS, E.S., QUEIROZ, G.A. Piperaceae In: **Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro**. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB190>>. 2023.

- ⁴ MACHADO, SMF., MILITÃO, JSLT., FACUNDO, A., RIBEIRO, A., MORAIS, SM. & MACHADO, MIL. 1994. Leaf oils of two brazilian piper species: piper *arboreum* aublet var. *Latifolium* (c.dc.) Yuncker and piper *hispidum* swJ. Essen. Oil res. 6:643-4.

- ⁵ LORENZI, H. & SOUZA, HM. 2008. Plantas ornamentais no Brasil: arbustivas, herbáceas e trepadeiras: 4. ed.: 1-1130. Editora Plantarum, Nova Odessa.

- ⁶ BERGALLO, H. G., **Estratégias e ações para a conservação da Biodiversidade no Estado do Rio de Janeiro/** Helena de Godoy Bergallo, Elaine Cristina Cardoso Fidalgo, Carlos Frederico Duarte Rocha e outros. Rio de Janeiro: Instituto Biomas, 2009. Mapas 344 p.,il.,

- ⁷ RIZZINI, C.T. **Sistematização terminológica da folha. Rodriguésia**, v. 23-24, n.35-36, p.193 203, 1960.

- ⁸ HICKEY, L.J. **Classification of the Architecture of Dicotyledonous Leaves**. American Journal of Botany.1973, v.6, n. 1, p. 17-33.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus Orientadores Prof. Dr. Nílber Gonçalves da Silva, Profª. Dra. Elsie Franklin Guimarães, por todo auxílio. E a equipe da Reserva Ecológica do Guapiaçu (REGUA) pela licença e receptividade.

Agradeço ao CNPq pela bolsa cedida

Potencialidade biorremediadora de *Penicillium purpurogenum*

Souza, A. S¹.; Lemos, J. L. S¹.

¹Laboratório de Pesquisa em Biotecnologia Ambiental - LPBA, Universidade do Estado do Rio de Janeiro
campus Zona Oeste, Rio de Janeiro, RJ.

E-mail alinne.sampaio.13@gmail.com

Palavras-chave: Fungos filamentosos, metais pesados, zinco.

INTRODUÇÃO

O uso indiscriminado de recursos finitos tem gerado graves impactos ambientais, embora a preocupação no Brasil só tenha ganho destaque na década de 1980, com o início do planejamento de técnicas de conservação e gestão dos ecossistemas com a criação da Política Nacional de Meio Ambiente¹, a qual foi um marco nesse processo, promovendo ações voltadas à preservação ambiental, de tal forma a mitigar os danos causados pelo uso excessivo de recursos naturais.

A contaminação do solo, dos rios e de outros corpos d'água teve início com a Revolução Industrial, aliada ao avanço tecnológico atual. Assim sendo a contaminação tem prejudicado a qualidade de vida dos seres vivos e dos diversos ecossistemas do planeta. As principais fontes dessa poluição são as atividades agrícolas, mineração e indústrias em pleno funcionamento, que ocorrem de forma desenfreada e causam graves danos ao meio ambiente. Muitos pesquisadores têm criado métodos de biorremediação para solos, águas e outros locais contaminados, com o objetivo de restaurá-los ao seu estado original ou reduzir sua toxicidade^{2,3,4,5,6,7,8}.

As fontes de água e solo contaminadas por metais pesados são consideradas inadequadas para usos domésticos e agrícolas, principalmente para consumo humano e alimentação de animais, devido à possibilidade de bioacumulação e biomagnificação. A exposição prolongada a metais pesados pode causar efeitos

tóxicos crônicos, enquanto outros podem causar danos a vários órgãos do corpo, como o cérebro, os pulmões, o fígado e os rins, o que pode causar problemas sérios de saúde e inclusive podem levar a óbito⁹.

O zinco é um metal vital para vários processos metabólicos e sistema imunológico, além de desempenhar um papel fundamental no crescimento e desenvolvimento humano durante a gravidez, infância e adolescência. Mas, tanto a deficiência quanto o excesso de zinco podem ser perigosos para a saúde. A falta de zinco pode causar retardo no crescimento, perda de apetite, alopecia, diarreia, diminuição da imunidade, perda cognitiva, dermatite, problemas de cicatrização e problemas na função sexual. O zinco está presente em alimentos, água, ar e em exposições ocupacionais, além de ser um poluente introduzido no ambiente por atividades industriais¹⁰.

Dentro desse contexto, a biorremediação é uma tecnologia para descontaminação de áreas afetadas por poluentes, que emprega microrganismos para remediar ou minimizar os impactos ambientais provocados por poluentes tanto orgânicos como inorgânicos. A biorremediação se caracteriza por ser um tratamento terciário, uma vez que é adequado para remoção de teores baixos de metais. Além disso, dentre os microrganismos, os fungos filamentosos têm posição de destaque por causa de características morfológicas e fisiológicas inerentes¹¹.

A biorremediação tem se mostrado eficaz na degradação de substâncias orgânicas e

tem se mostrado promissora no tratamento de resíduos inorgânicos, como os metais. No entanto, sua complexidade é maior porque os metais, de um modo geral, não são absorvidos ou degradados por microrganismos ¹².

Os fungos são organismos conhecidos como heterótrofos e não contém clorofila. Geralmente são multicelulares e filamentosos. Embora o crescimento seja tipicamente apical, qualquer fragmento hifálico, quando destacado e colocado em meio apropriado, normalmente pode produzir outra formação micelial ¹³.

Portanto, o presente trabalho de revisão bibliográfica objetiva evidenciar o fungo filamentoso *P. purpurogenum*, como um potencial biotecnológico, haja vista algumas referências da literatura existentes.

No trabalho de Say, Yılma e Denizli ⁸ foi avaliado o potencial de *P. purpurogenum* para remover íons de cádmio (Cd), chumbo (Pb), mercúrio (Hg) e arsênio (As). Os pesquisadores descobriram que a capacidade de carga de metais pesados aumentou com o aumento do pH, sob condições ácidas, atingindo um máximo de adsorção em pH 5. As capacidades máximas de adsorção de íons de metais pesados na biomassa fúngica, sob condições não competitivas, foram 35,6 mg/g para As(III), 70,4 mg/g para Hg(II), 110,4 mg/g para Cd(II) e 252,8 mg/g para Pb(II).

De acordo com as pesquisas de Teles e colaboradores ¹⁴ os fungos *P. purpurogenum* são capazes de produzir vários metabólitos secundários. Essa produção de metabólitos secundários os conduz ao sucesso de permanência em vários ambientes, inclusive em ambientes poluídos.

A triagem fitoquímica dos extratos da pesquisa acima citada exibiu a presença de substâncias como: fenóis, alcalóides, triterpenos, flavononas, flavonóis, catequinas, flavonóides e esteróides, que são de interesse no estudo de atividades

biológicas a serem realizadas com os extratos obtidos do fungo estudado.

Na dissertação de Rocha⁷ foi feito o estudo para a escolha da fonte de carbono responsável pelo crescimento fúngico de *Penicillium purpurogenum* IOC 3918, *Aspergillus versicolor* IOC 4266, e *Aspergillus versicolor* IOC 4271, para remoção de Zn²⁺. Além do crescimento dos fungos pretendia-se descobrir aquela que mais auxiliou na remoção do referido metal. Dentre as fontes de carbono utilizadas estão: maltose, xilose e galactose. Na pesquisa de Rocha⁷ também foi avaliado o peso seco de cada um dos fungos para se obter o valor “Q”, apontando o melhor agente de remoção de zinco. Esse valor representa a biomassa fúngica (em gramas) necessária para remover o metal em questão (em miligramas). Como resultado, o *Penicillium purpurogenum* IOC 3918 teve seu melhor desempenho com a biomassa inativa, cujo valor Q foi de 263,65 mg/g, sendo o maior valor removido na referida pesquisa.

A tese de Santos-Ebinuma¹⁵ objetivou a produção de corantes amarelos, alaranjados e vermelhos por cultivo submerso de *Penicillium purpurogenum* DPUA 1275. Diversas fontes de carbono e de nitrogênio foram empregadas para avaliar a produção dos corantes supracitados. A sacarose e o extrato de levedura se mostraram as melhores fontes de carbono e de nitrogênio, respectivamente, favoráveis para a produção de corantes. De acordo com a autora, um considerável estudo toxicológico foi realizado nos corantes para poder sugerir-los como alternativas aos já existentes no mercado.

Percebe-se que as perspectivas de aplicação para *P. purpurogenum* podem seguir dois rumos, a biorremediação de metais ou a produção de corantes, com possibilidades de sucesso em ambas as alternativas.

REFERÊNCIAS

- ¹ NASCIMENTO, T. F. V. O; GONZALEZ, F. G. Impactos do manganês na saúde pública. *Revinter*, v.11, n.3, p.32-53.2018.
- ² PEREIRA, A. R. B; FREITAS, D. A. F. Uso de microrganismos para a biorremediação de ambientes impactados. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**. v. 6, n. 6, p. 975 - 1006. 2012.
- ³ PENG, W.; JIA, Y.; LU, L.; FAN, W. Bioremediation of lead contaminated soil with *Rhodobacter Sphaeroides*. **Chemosphere**, v. 156, p. 228-235, 2016.
- ⁴ Huang, J., Wang, J. & Jia, L. Removal of zinc(II) from livestock and poultry sewage by a zinc(II) resistant bacteria. *Sci Rep* **10**, 21027 (2020). <https://doi.org/10.1038/s41598-020-78138-z>.
- ⁵ PAZ, F. S. **Seleção de fungos autóctones para biorremediação do Igarapé judia da cidade de Rio Branco - Acre**. Tese (Mestrado em Ciência, Inovação e Tecnologia para a Amazônia) - Universidade Federal do Acre. Rio Branco - AC, p. 86. 2020.
- ⁶ SOUZA, L. H. N; ARRUDA, R. O. M. Revitalização de corpos d'água com o uso da biorremediação. **Revista Engenharia e Tecnologia Aplicada**. v. 4, n. 1, p. 37 - 45. 2020.
- ⁷ ROCHA, J. F. **Avaliação da capacidade de espécies fúngicas para o tratamento de efluente sintético contaminado por zinco**. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro - Rio de Janeiro, p. 77. 2022.
- ⁸ SAY, R.; YILMAZ, N.; DENIZLI A. **Biosorption of cadmium, lead, mercury, and arsenic ions by the fungus *Penicillium purpurogenum***. *Separation Science and Technology*, v. 38, n. 9, p. 2039-2053, 2003.
- ⁹ OBASI, P. N; AKUDINOBI, B. B. Potential health risk and levels of heavy metals in water resources of lead-zinc mining communities of abakaliki, southeast Nigeria. **Applied Water Science**.v.10,n.184,p.1-23.2020.
- ¹⁰ MORAIS, M. N. **Determinação de zinco nas estações de tratamento de esgoto do Distrito Federal**. TCC (Graduação em Farmácia) - Universidade de Brasília, Faculdade de Ceilândia. Brasília, p.48.2020.
- ¹¹ XAVIER, T. S. S. H. **Estudo da biorremediação de metais com biofilmes bacteriano marinho utilizando a microfluorescência de raios X**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Nuclear) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro-RJ, p.70. 2022.
- ¹² BRAUN, A. B.; TRENTI, A. W. S.; VISENTI, C.; THOME, A. Biorremediação como alternativa de tratamento de solos contaminados com metais tóxicos. **Revista CIATEC – UPF**, v. 11, n. 2, p. 73-78, 2019.
- ¹³ PUTZKE, J. PUTZKE, M. T. L. **O reino dos fungos**. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 1998. v.1, p.606.
- ¹⁴ TELES, A. M.; EVERTON, G. O.; MOUCHREK, A. N.; TELLIS, C. J. M.; BEZERRA, G. F. B.; SOUZA, F.A. Phytochemical screening of extract obtained from the fungus *Penicillium purpurogenum* from polluted marine environment of Maranhão. *Research, Society and Development*, v. 9, n. 8, e539986109, 2020.
- ¹⁵ SANTOS-EBINUMA, V. C. **Produção e extração de colorantes naturais de *Penicillium purpurogenum* DPUA 1275**. Tese (Doutorado em Tecnologia Bioquímica-Farmacéutica) - Universidade de São Paulo, p. 223. 2013.

AGRADECIMENTOS

Meus agradecimentos à FAPERJ pelo fomento recebido.

Transformação de um Passivo Ambiental em uma APA, denominada Ilha Verde

¹Vidal, A.S. ; Souza, E.M.; Musci, M.

¹Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental – PPGTA/FCBS/UERJ;

E-mail alanvidal.ri@gmail.com

Palavras-chave: APA Ilha Verde, biodiversidade, Mangaratiba.

INTRODUÇÃO

A criação de áreas de proteção ambiental remonta a tempos antigos, como mostram as restrições à caça e pesca impostas pelo imperador Ashoka, na Índia, em 252 a.C. No entanto, o conceito moderno de áreas protegidas começou no século XIX, com a criação do Parque Nacional de Yellowstone (1872). No Brasil, o Parque Nacional de Itatiaia, estabelecido em 1937, foi o primeiro. Em 2000, a Lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) consolidou critérios técnicos para a conservação de ecossistemas e biodiversidade, classificando as áreas protegidas em categorias de proteção integral e uso sustentável.

Mangaratiba, no Rio de Janeiro, abriga diversas áreas de conservação, como a APA Marinha Boto Cinza, que protege habitats importantes para espécies ameaçadas, como o boto-cinza e a tartaruga-marinha. A região, com clima subtropical e rica em vegetação da Mata Atlântica, enfrenta pressões ambientais significativas, devido à exploração mineral e à expansão urbana desordenada, especialmente no distrito de Muriqui. Essa ocupação acelerada provocou desmatamento, erosão, perda de biodiversidade e sobrecarga nos recursos hídricos, agravada pela falta de infraestrutura de saneamento básico.

Em resposta, propõe-se a criação da Área de Proteção Ambiental (APA) Municipal Ilha Verde, com o objetivo de conservar

a vegetação nativa remanescente, promover a qualidade de vida local e oferecer um espaço de lazer urbano. A iniciativa alinha-se ao Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável de Mangaratiba, que estabelece diretrizes para conter novas ocupações em áreas ecologicamente sensíveis e equilibrar o desenvolvimento urbano com a preservação ambiental. Em abril de 2024, foram realizados levantamentos com drones na área proposta para embasar o projeto, que busca também o envolvimento da comunidade na conservação, visando garantir o equilíbrio ecológico e o bem-estar dos moradores.

MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia aplicada na área considerou diferentes aspectos da área de implementação da Unidade. Uma análise da ocupação da área foi promovida para verificar a existência de residências dentro do polígono da área, além da constatação de qualquer uso alternativo que fosse limitante a implementação da Unidade de Conservação.

Para realizar as pesquisas de campo, em matas e florestas, é essencial utilizar uma variedade de equipamentos que permitem a coleta de dados precisos e abrangentes. Na segunda etapa do processo foi diagnosticada a necessidade e justificativa para a criação da APA, considerando a falta de áreas verdes na região, a importância de conservar um ambiente natural específico ou a

necessidade de oferecer espaços de recreação e lazer. Avaliação da viabilidade da criação da APA foi promovida levando em consideração aspectos como a disponibilidade do terreno da antiga pedreira, a infraestrutura necessária e o apoio da comunidade local. Nesse contexto foi delimitado o limite provisório da UC, possibilitando o reajuste posterior. Uma revisão sobre os instrumentos legais de consolidação e aplicação da Unidade foi executada. Essa etapa teve o direcionamento de verificação da legislação aplicável e os licenciamentos necessários para a criação da APA, limitações legais para manejo da área, área para recuperar conforme plano municipais e legislações ambientais correspondentes. No diagnóstico da área foram levados em consideração dados secundários e dados primários. Na construção dos cenários foram promovidas consultas de referências bibliográficas e sites de pesquisa. A obtenção dos dados primários ocorreu através de metodologias de monitoramento e incursões de campo.

RESULTADOS

O levantamento de fauna e flora foi realizado na região conhecida como Antiga Pedreira de Muriqui, localizada no endereço Rua Pastor Mateus Paulo Guedes – Muriqui, Mangaratiba - RJ. A área elegível para compor os limites da possível unidade de conservação possui, aproximadamente, 7 hectares.

As atividades de campo ocorreram no período entre 06/04/2024 e 24/04/2024, visando avaliar, preliminarmente, a riqueza e composição da área em tela, com foco especial nos grupos de avifauna e mamíferos, bem como no levantamento básico da flora presente no local.

Em relação ao levantamento de avifauna, em apenas três campos direcionados a esse grupo, foi possível registrar 55

espécies. A média de registros por dia foi de 32 aves.

O levantamento de mamíferos, realizado por meio de armadilhas fotográficas, resultou no registro de três mamíferos. Ademais, foram registrados outros dois mamíferos, um primata da família Callitrichidae (possivelmente sagui-de-tufo-branco) e, possivelmente, uma espécie da família Didelfídeos (Cuíca - micoureus paraguayana) que se encontrava eletrocutada, presa à rede elétrica.

A criação da lei, parte documental e legal da finalização deste projeto, que irá salvaguardar e efetivar a proteção da biodiversidade, proporcionando discussões sobre conservação e recuperação de ecossistemas em áreas urbanas, refletindo sobre os benefícios que esses ecossistemas proporcionam para o bem-estar das pessoas. A chamada biodiversidade urbana, que é parte nuclear dessa abordagem, consiste na variedade e riqueza de organismos vivos e diversidade de habitats encontrados dentro e às margens dos centros urbanos. O enquadramento da Unidade como APA Municipal Ilha Verde possibilitará a conservação ambiental e uso público de forma equilibrada, com prioridade para a preservação do meio ambiente. Espera-se que que nesta unidade, as possibilidades de uso público incluam lazer e modalidades de turismo sustentável, permitindo que a população local tenha contato com uma área de boa integridade ambiental, testemunha de um ambiente que sobreviveu a uma intervenção do passado.

CONCLUSÃO

O presente trabalho visa contribuir com a recuperação e enriquecimento da área degradada gerada pela necessidade do ser humano em desenvolver-se economicamente e consequentemente gerar impactos ao meio ambiente. A área

possui grande importância no aspecto ecológico da área já que está localizada em uma área com grande potencial turístico e ecológico. Este projeto desempenha um papel crucial no avanço do conhecimento e na inovação científica. Ele permite a exploração detalhada de temas específicos, resultando em novas descobertas e soluções para desafios complexos. Além disso, é um veículo fundamental para a disseminação de conhecimento, influenciando políticas públicas, práticas profissionais e o desenvolvimento tecnológico. A produção acadêmica também fortalece a formação de estudantes e pesquisadores, cultivando habilidades essenciais como pensamento crítico, análise rigorosa, escrita técnica e comunicação eficaz, todas vitais para o progresso social e científico. Ademais, este trabalho acadêmico promove a colaboração entre diferentes áreas do conhecimento, integrando saberes que levam à inovação interdisciplinar. Ele também estimula o pensamento independente, permitindo que pesquisadores questionem o status quo e proponham novas teorias ou abordagens. Sua pesquisa acadêmica fortalece as bases da sociedade, orientando o desenvolvimento sustentável, a equidade social e o bem-estar global. Concluindo, o impacto do trabalho acadêmico vai além dos muros das universidades, moldando o futuro e contribuindo para um mundo mais informado e progressista.

REFERÊNCIAS

¹ MACKINNON, J.; MACKINNON, K.; CHILD, G.; THORSELL, J. *Managing Protected Areas in the Tropics*. Gland: IUCN, 1986;

² ELVIN, John. *Impacto das Mudanças Climáticas na Biodiversidade*. *Revista de Meio Ambiente*, São Paulo, v. 15, n. 2, p. 45-60, 2004;

³ RUNTE, H. *National Parks: The American Experience*. University of Nebraska Press, 1997;

⁴ SCHENINI, P. C., Costa, C. B., & Casarin, V. *Conservação da Natureza no Brasil: História das Unidades de Conservação*, 2004.

⁵ MANGARATIBA. Lei nº 45, de 20 de novembro de 2017. *Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável de Mangaratiba*. Mangaratiba, RJ: Câmara Municipal de Mangaratiba, 2017;

⁶ DRUMMOND, C. *Biodiversity and Conservation: Theory and Practice*. *Conservation Biology*, v. 15, n. 6, p. 1607-1614, 2001;

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por todas as oportunidades e bênçãos que recebi ao longo da minha vida, por me guiar e fortalecer nos momentos desafiadores. A minha família, meu porto seguro, que sempre me apoiou incondicionalmente e motivou cada uma das minhas empreitadas.

Aos meus orientadores, Edmilson Monteiro e Marcelo Musci, por toda a cooperação técnica e acadêmica, pela paciência e pelos valiosos ensinamentos. Ao Cláudio Maia, pelo suporte inestimável e pelo empenho dedicado ao longo de todo o projeto.

Um agradecimento especial ao prefeito Alan Campos Costa, por confiar e acreditar neste projeto desde o início, possibilitando sua realização.

A todos os amigos que fizeram parte dessa jornada, deixo aqui minha gratidão pelo companheirismo e pelo apoio em cada etapa do caminho.

Validação de modelo experimental *in vivo* para a avaliação de radiomodificadores de origem vegetal

^{1,2,5}Kiffer, M.R.N.; ²Santos, E.O.; ³Ferreira-Machado, S.C.; ⁵Silva, B.A. ⁴Assis, M.C.; ⁴Victório, C.P.; ⁵Salles, J.B.

¹Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas (Genética), Universidade Federal do Rio de Janeiro.

²Laboratório de Tecnologia em Bioquímica e Microscopia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

³Departamento de Ciências Radiológicas (DCR), Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

⁴Laboratório de Pesquisa em Biotecnologia Ambiental, Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

⁵Laboratório Didático e de Pesquisa em Bioquímica, Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

E-mail (joao.salles@uerj.br)

Palavras-chave: radiação ionizante, radiomodificadores, validação de modelo *in vivo*

INTRODUÇÃO

Neste último século tem havido um crescente emprego de radiações ionizantes de fontes naturais e artificiais em diversas áreas como a médica, a industrial e a energética. Desta maneira tem crescido a exposição de humanos a este tipo de radiação, seja de forma voluntária, como ocorre em exames médicos e na radioterapia ou involuntária, como pode ocorrer em acidentes nucleares, ações de guerras e terrorismo¹. Com o objetivo de prevenir ou reduzir os danos causados pela RI são estudadas substâncias chamadas radiomodificadores². Atualmente, têm sido utilizados vários compostos químicos e naturais como radiomodificadores, definidos como agentes que modificam a resposta à radiação em sistemas biológicos³. Quando substâncias radiomodificadoras são usadas antes da exposição à radiação, são chamadas radioprotetoras. Caso sejam usadas durante e/ou imediatamente após a radiação, são chamadas mitigadoras. E caso sejam empregadas após o aparecimento de manifestações clínicas, são consideradas terapêuticas⁴.

O potencial radiomodificador de extratos de plantas geralmente está relacionado à proteção antioxidante que confere às macromoléculas celulares. Em nossas pesquisas analisamos principalmente os efeitos da romã

(*Punica granatum*), cujo extrato hidroalcoólico apresenta elevados níveis de polifenóis, como a punicalagina e grande capacidade antioxidante.

Para uma bem sucedida avaliação dos efeitos radiomodificadores de extratos vegetais é muito importante estabelecer a dose adequada de radiação a ser empregada para que os efeitos destes extratos possam ser avaliados quanto ao aumento da sobrevida e da sobrevivência dos animais, bem como quanto a avaliações de parâmetros bioquímicos e fisiológicos⁵.

Diante de todo o exposto, o objetivo deste estudo é avaliar a dose de radiação X adequada que resulte na morte de aproximadamente 50% dos animais durante o experimento, de maneira a possibilitar a adequada avaliação do potencial radiomodificador de extratos vegetais.

MATERIAIS E MÉTODOS

No presente estudo foram usados ratos machos da espécie Wistar pesando entre 250 a 350 g. Todos os procedimentos experimentais foram aprovados pela Comissão de Ética no Uso de Animais da UERJ-ZO - CEUA nº 4369091118. O equipamento emissor de raios X usado no presente estudo foi o RAD SOURCE; RS-2000 Pro Biological Irradiator (Figura 1A), do Departamento de Ciências Radiológicas (DCR) da UERJ.

Os parâmetros usados no experimento estão apresentados na figura 1B.

Os animais anestesiados foram colocados no equipamento em dupla, lado a lado, no centro da prateleira (Figura 1C) para serem submetidos à irradiação de corpo inteiro.



Figura 1: Irradiação dos animais: (A) Modelo do equipamento - RAD SOURCE - RS 2000 Pro Biological Irradiator. (B) Parâmetros usados na irradiação. (C) Posicionamento dos ratos para irradiação.

Os experimentos foram realizados em duas etapas: primeiramente, os animais foram divididos em quatro grupos (irradiados com 6; 7; 7,5 ou 12 Gy), visando avaliar a curva de sobrevivência dos animais a cada dose de radiação por 21 dias. Num segundo momento, os animais foram divididos em quatro grupos (controle - não irradiado, irradiados com 6; 6,5 ou 12 Gy), sendo submetidos à eutanásia 1, 3, 7 e 21 dias após a irradiação para a coleta de sangue. Os leucócitos foram contados com a utilização de câmara de Neubauer após a diluição (1/20) do sangue no líquido de Turk (Renylab).

RESULTADOS

Como mostrado na figura 2, todos os animais morreram até o 14º dia quando irradiados com dose igual ou superior a 7 Gy. Por outro lado, nenhum animal irradiado com 6 Gy morreu durante os 21 dias do experimento.

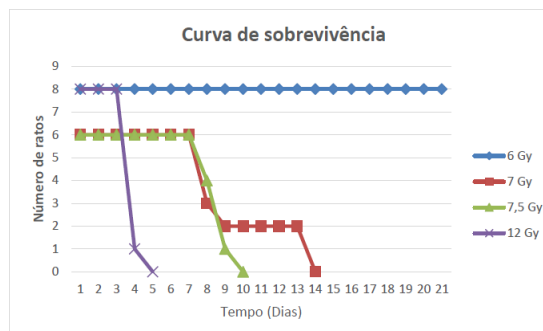


Figura 2: Curva de sobrevivência de animais submetidos à radiação X.

Os animais irradiados com todas as doses analisadas começaram a ter perda de peso a partir do 3º dia após a irradiação (Figura 3), alcançando menor percentagem de massa corporal entre o 5º e 6º dia. Como observado, quanto mais alta a dose usada, maior a perda de peso dos animais. Esta perda está diretamente relacionada à diarreia que acometeu os animais no mesmo período. Os animais irradiados com a dose de 6 Gy apresentaram total recuperação do peso até o final do experimento. Por outro lado, os animais que receberam a dose de 6,5 Gy não recuperaram totalmente o peso até o final do experimento.

Todos os animais irradiados apresentaram grande queda nos níveis de leucócitos em 24 horas após a irradiação (Figura 4), alcançando cerca de 5% dos níveis normais no terceiro dia após a exposição. Cabe ressaltar que os animais irradiados com 6 Gy apresentaram recuperação de 40% dos níveis de leucócitos do grupo controle até o final do experimento, enquanto aqueles irradiados a 6,5 Gy apresentaram apenas uma recuperação de cerca de 15% até o 21º dia. A depleção leucocitária observada no presente trabalho está relacionada à síndrome aguda da radiação que ocorre em um período de 24 h após a irradiação ionizante com doses medianamente efetivas₆.

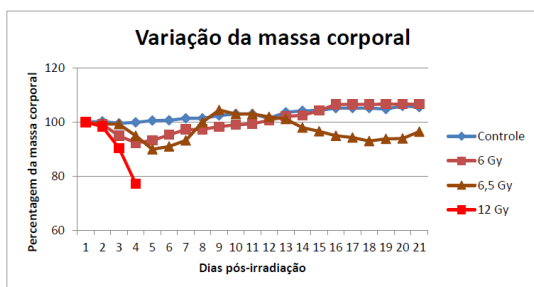


Figura 3: Variação da massa corporal dos animais irradiados com diferentes doses de radiação X. Os dados representam média $\pm$ SD de um experimento realizado em triplicata.

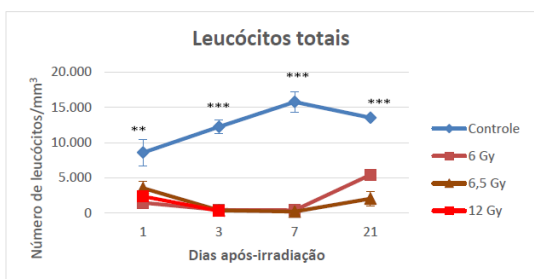


Figura 4: Efeito dose na contagem global de leucócitos no sangue de ratos Wistar. O resultado representa o número médio $\pm$ erro da média de leucócitos. ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$, em relação ao grupo controle.

CONCLUSÃO

Considerando os resultados obtidos, a dose de 6,5 Gy de radiação X foi estabelecida como a mais favorável para a análise do potencial radiomodificador de extratos vegetais utilizando o modelo experimental de exposição de corpo inteiro de ratos Wistar. Pois esta dose está muito próxima da LD_{50} e, por outro lado, possibilita o aumento da sobrevida e da viabilidade no caso de tratamentos com efetivos radioprotetores e radiomitigadores.

REFERÊNCIAS

1. WEISS, Joseph F.; LANDAUER, Michael R. **History and development of radiation-protective agents**. International Journal of Radiation Biology, v. 85, n. 7, p. 539–573, 2009.
2. ARORA, R. *et al.* **Bioprospection for Radioprotective Molecules from Indigenous Flora**. In: *Recent Progress in Medicinal Plants*; Govil, J.N., Singh, V.K., Bhardwaj, R.; Studium Press, LLC, USA, 16, pp. 179–219, 2006.

3. VICTÓRIO, C.P. *et al.* **Plant Metabolites may Protect Human Cells against Radiation-associated Damage: An Integrative Review**. In: Atta-ur-Rahman, F.R.S. *Frontiers in Natural Product Chemistry*. Vol.10. Singapore: Benthan Science Publishers Pte.Ltda, 2022. p. 154–178.

4. STONE, H.B. *et al.* **Models for Evaluating Agents Intended for the Prophylaxis, Mitigation and Treatment of Radiation Injuries Report of an NCI Workshop**. Radiation Research, v. 162, n. 6, p. 711–728, 2004. DOI: [10.1667/RR3276](https://doi.org/10.1667/RR3276).

5. JOTHY, S.L. *et al.* **Radioprotective activity of Polyalthia longifolia standardized extract against X-ray radiation injury in mice**. Physica Medica, [S. L.], v. 32, n. 1, p. 150–161, 2015.

6. BOGO V. **Early behavioral toxicity produced by acute ionizing radiation**. Fundam Appl Toxicol., v. 11, n. 4, p. 578–9, 1988.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ) e a CAPES pelo apoio financeiro ao projeto.

**ESPERAMOS
POR VOCÊS NA
II MOSTRA
PÓS-GRAD RJ**

