



# Boletim Ciência Macaé

Volume 3, número 2 | outubro 2024

**CRESCER NA  
DIVERSIDADE DO  
CONHECIMENTO**



# Boletim Ciência Macaé

Crescer na diversidade do conhecimento

e-ISSN 2675-598X

Volume 3

Número 2

Agosto de 2024.

## CIP - Catalogação na Publicação

Boletim Ciência Macaé [recurso eletrônico] / Prefeitura Municipal de Macaé.  
Secretaria Municipal de Educação. Secretaria Adjunta de Ensino Superior. v.3, n.2,  
(2024). -- Macaé, RJ : Secretaria Adjunta de Ensino Superior, 2020-

1 recurso online : il.

Disponível apenas online.

e-ISSN 2675-598X

1. Ciência - Periódicos. 2. Macaé - Periódicos. 3. Inovação - Periódicos.  
4. Projetos de pesquisa.

CDD 618.92398

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca com os  
dados fornecidos pelo(a) autor(a)  
Biblioteca Central do Centro Multidisciplinar UFRJ-Macaé  
Bibliotecário: Anderson dos Santos Guarino CRB7 – 5280

O Boletim Ciência Macaé é uma publicação organizada pelo Observatório da Cidade de Macaé, da Secretaria Adjunta de Ensino Superior/Secretaria Municipal de Educação da Prefeitura Municipal de Macaé. Editada e distribuída pela Prefeitura de Macaé.

Acesso gratuito.

Observatório da Cidade de Macaé

Endereço Postal: Av. Aluizio da Silva Gomes, nº 50, Granja dos Cavaleiros, Macaé - RJ, 27930-560

E-mail: [observatoriodepesquisamacae@gmail.com](mailto:observatoriodepesquisamacae@gmail.com)

Instagram: @observa.macaé

URL: <http://www.macaerj.gov.br/bcm>

# Boletim Ciência Macaé

v.3 n.2

Crescer na diversidade do conhecimento

Os autores são responsáveis pela apresentação dos fatos contidos e opiniões expressas nesta obra.

# Boletim

## Ciência

### Macaé

v.3 n.2 - Crescer na diversidade do conhecimento

#### **PREFEITURA DE MACAÉ**

WELBERTH REZENDE

#### **SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO**

LEANDRA LOPES

#### **SECRETARIA ADJUNTA DE ENSINO SUPERIOR**

FLAVIÁ PICON PEREIRA

#### **OBSERVATÓRIO DA CIDADE DE MACAÉ**

ALICE FERREIRA TAVARES

#### **SECRETARIA EXECUTIVA DO BOLETIM CIÊNCIA MACAÉ**

LUANA SILVA MONTEIRO – UFRJ – MACAÉ

#### **EDITORES**

CREMILDA BARRETO COUTO - UFF

FELIPE DIAS RAMOS LOUREIRO - UNIVERSIDADE DE COIMBRA/PMM

LUANA SILVA MONTEIRO - UFRJ - MACAÉ

SABRINA AYO PEREIRA JOSÉ - UFRJ - MACAÉ

#### **COMISSÃO EDITORIAL**

ALICE FERREIRA TAVARES - UFF- PMM

CREMILDA BARRETO COUTO - FEMASS

DARANA CARVALHO DE AZEVEDO - UFF- NITERÓI/PMM

ELAINE ANTONIO ANTUNES PASSOS - PMM

FELIPE DIAS RAMOS LOUREIRO - UNIVERSIDADE DE COIMBRA/PMM

GLAUCO LOPES NADER - UFF - MACAÉ

INÊS LEONEZA DE SOUZA - UFRJ - MACAÉ

GIULIANO ALVES BORGES E SILVA - UFF - MACAÉ

LIA HASENCLEVER – UCAM - CAMPOS

MARIA INÊS PAES FERREIRA – IFF-MACAÉ

SABRINA NUNES DIAS DA SILVA BARBOSA - PMM

SCHEILA RIBEIRO DE ABREU E SILVA – UENF- PMM

TIAGO OLIVEIRA DE SOUZA - UFRJ -MACAÉ

VITOR YOSHIHARA MIANO - IFF-MACAÉ

#### **EDITORAÇÃO/DIAGRAMAÇÃO**

OBSERVATÓRIO DA CIDADE

#### **ARTE DA CAPA**

SECRETARIA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL DA PREFEITURA DE MACAÉ

## SUMÁRIO

EDITORIAL: CRESCER NA DIVERSIDADE DO CONHECIMENTO ..... 8

*Cremilda Barreto Couto  
Luana Silva Monteiro  
Sabrina Ayd Pereira José*

APOIO TÉCNICO-CIENTÍFICO PARA PROJETOS DE PESQUISA E INOVAÇÃO: UM  
RELATO DE EXPERIÊNCIA NO PROGRAMA MACAÉ CONECTA ..... 11

*Giuliano Alves Borges e Silva  
Emily Alves Trindades  
Rebeca Ramos Albern*

PROMOVENDO A DEMOCRATIZAÇÃO DO ACESSO À UNIVERSIDADE: DA UFRJ  
MACAÉ COMO FERRAMENTA DE DESENVOLVIMENTO PESSOAL E REGIONAL. 25

*Pedro Carvalho Araújo  
Márcia Regina Viana  
Giuliana Leite Rodrigues Marcondes  
Eduardo Éric Almeida do Carmo  
Yasmin Rabelo Silva*

EDUCAÇÃO OCEÂNICA EM ESCOLAS PÚBLICAS USANDO COMO MODELO  
TARTARUGAS MARINHAS ATRAVÉS DO PROJETO IURUKUÁ ..... 38

*Vinícius Albano Araújo  
Nathália de Almeida Vinhas  
Natan Martins da Silva  
Amanda Soares Miranda*

TURISTAR PARA PRESERVAR: A BIODIVERSIDADE SUBSIDIANDO O TURISMO  
ECOLÓGICO E A PRESERVAÇÃO NO PARQUE MUNICIPAL DO ATALAIA ..... 52

*Mauricio Mussi Molisani  
Theo Dias Arueira  
Leandro Barbosa Schuvartz Rocha  
Giovanna Figueiredo-Lima  
Matheus Silva Atta*

A CULINÁRIA AFRO-BRASILEIRA COMO MEDIADORA DO DIÁLOGO SOBRE A  
ALIMENTAÇÃO COMO DIREITO HUMANO: EXPERIMENTAÇÃO DE

MÉTODODOEDUCATIVO DIRIGIDO A JOVENS E ADULTOS DA REDE BÁSICA DE  
EDUCAÇÃO ..... 67

*Rute Ramos da Silva Costa*  
*Maria Luíza Lima de Castro*  
*Luana de Lima Cunha*  
*Barbara Marques da Silva Generoso*  
*Tamires Leandra Souza Silva*  
*Ilzilá Ribeiro de Oliveira Macedo*  
*Brenda Chrystie Vieira Lima*

INTEGRAÇÃO E-SUS E SISVAN NA ATENÇÃO PRIMÁRIA À SAÚDE DE MACAÉ:  
DESAFIOS E FACTIBILIDADES.....85

*Jane de Carlos Santana Capelli*  
*Luana Silva Monteiro*  
*Lavinia Paiva da Silva Ferreira*  
*Stefhani Tomaz Paschoal de Souza*

REMOÇÃO DE COMPOSTOS ORGÂNICOS DE EFLUENTES SINTÉTICOS POR  
PROCESSOS OXIDATIVOS AVANÇADOS.....106

*Fernando Armani Aguiar*  
*Laís Furtado Barbosa*  
*Pâmela Bizzo Galvão*  
*Daniele Rosa Scheles da Silva*  
*Pedro Augusto Benicá Silva*  
*Paulo José Sousa Maia*

PROJETO WC&WC - WETLAND CONSTRUÍDA PARA TRATAMENTO ECOLÓGICO  
DE ESGOTOS NO CAMPUS DA CIDADE UNIVERSITÁRIA DE MACAÉ /RJ ..... 116

*Rafael Malheiro S. do Amaral Ferreira*  
*Francisco Martins Teixeira*  
*Clarisse Tamanqueira do Couto*  
*Gabriela Gomes Gonçalves*  
*Ana Caroline Cardoso Pereira*  
*Cassio Julio Augusto*  
*Laere de Souza Guedes Junior*

## **EDITORIAL**

### **CRESCER NA DIVERSIDADE DO CONHECIMENTO**

O Boletim Ciência Macaé, comprometido com a comunidade científica, traz o resultado de produções do edital Macaé Conecta, objetivando compartilhar dados e informações, que certamente contribuirão com o avanço das pesquisas em nosso município e do entorno.

Mais uma vez, a busca por compreensão da realidade a partir da ciência, se baseia nos fundamentos metodológicos e na utilização de técnicas, de forma que haja credibilidade nos conhecimentos produzidos em suas mais diversas áreas.

Esta edição é composta por nove (8) artigos e uma (1) nota técnica que se organiza a partir de títulos que são aqui compartilhados, para que ganhe extensão e chegue aos mais diversos grupos, pesquisadores, interessados e curiosos em conhecer um pouco mais. Apesar das temáticas variadas, buscou-se agrupar os temas aproximados, sempre que possível.

O primeiro artigo apresenta um relato de experiência referente à vivência de um professor de ensino superior e estudantes de graduação em administração, durante o Programa Macaé Conecta no ano de 2022. Os autores destacam que o Programa enquanto política pública atingiu uma grande parcela dos seus objetivos e determinações editalícias, contribuindo para a resolução de problemas reais e promovendo a inovação.

O segundo artigo “Promovendo a Democratização do acesso à universidade: o projeto “A recepção de calouros começa na escola”! Da UFRJ Macaé como ferramenta de desenvolvimento pessoal e regional”, traz um relato, onde é descrita uma experiência de extensão e suas implicações para a promoção do acesso à Educação Superior e desenvolvimento regional. Na perspectiva dos autores, o projeto mostrou ser uma iniciativa importante para promoção da aproximação entre os estudantes do ensino médio e a universidade, além de contribuir para o desenvolvimento da região.

O terceiro artigo intitulado “Educação Oceânica em escolas públicas usando como modelo tartarugas marinhas através do Projeto IURUKUÁ” discutiu as ameaças que envolvem os ecossistemas, diante das diversas ações antrópicas, que interferem diretamente no equilíbrio das biotas associadas. O artigo trouxe como objetivo, discutir um plano de educação oceânica, usando ações de sensibilização ambiental com tartarugas marinhas em escolas públicas, do município de Macaé-RJ, do ensino fundamental (06 a 12 anos). Foram realizadas oficinas de sensibilização ambiental, atuando em consonância com os Objetivos

para o Desenvolvimento Sustentável (ODS) propostos pela Organização das Nações Unidas (ONU) e com a Agenda Macaé 2030.

O quarto trabalho traz o relato da construção de material de divulgação para comunicação científica e educação ambiental no contexto de atividades de visitação e educação ambiental no Parque Natural Municipal Fazenda Atalaia. Os autores destacam que o material foi elaborado de forma lúdica, com informações sobre as plantas epífitas, invertebrados e sobre os ecossistemas aquáticos do Parque Atalaia, visando sensibilizar o público à diversidade do parque e destacam que o material pode ser utilizado durante à visitação no parque.

Enquanto o quinto artigo “A Culinária Afro-Brasileira como mediadora do diálogo sobre a alimentação como direito humano: experimentação de método educativo dirigido a jovens e adultos da Rede Básica de Educação” contemplou a Educação Alimentar e Nutricional como potencializador agente na promoção de saúde e de reflexões sobre o direito à vida plena e com bem-estar. Para tal, colocou que a culinária afro-brasileira foi eixo estruturante da discussão.

A Vigilância Alimentar e Nutricional abrangendo a coleta e análise de dados da população usuária do Sistema Único de Saúde (SUS) é o tema discutido no sexto trabalho desta edição. Os autores discutem o processo de integração do e-SUS na Atenção Primária à Saúde com o SISVAN-web, as potencialidades e os desafios no âmbito da coleta de informações sobre consumo alimentar na Rede de Atenção à Saúde de Macaé.

Trazendo uma discussão e reflexão alinhada ao sexto objetivo dos ODS, assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos, essa edição apresenta três trabalhos com a temática da água. No sétimo artigo, os autores abordam a implementação de um sistema de oxidação avançado baseado em UV/H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> para degradação de GQB-01 e GQB-10 em efluente sintético. O oitavo trabalho apresenta o projeto WC&WC - Wetland construída para tratamento ecológico de esgotos no campus da cidade universitária de Macaé /RJ. Para fechar a edição, o décimo trabalho é uma nota técnica sobre a avaliação das fontes de água e tratamento simplificado no acampamento Edson Nogueira em Macaé/RJ.

O Boletim Ciência Macaé espera contribuir ativamente para a formação profissional ao possibilitar o aprofundamento de conhecimento do científico que auxiliará na tomada de decisões, bem como assume nesta edição, o compromisso de presentear a população com manuscritos originais, contendo assuntos contemporâneos que permeiam as pesquisas científicas nas áreas da saúde, humanas e tecnológicas.

Reafirmando a sua missão, o Boletim Ciência Macaé tem a honra de oferecer um conteúdo científico primoroso e consistente para os dias atuais. Destarte, agradecemos aos autores, pesquisadores e colaboradores que acreditaram nos objetivos e no trabalho do Boletim Ciência Macaé.

Desejamos uma excelente leitura e ótimas reflexões!

Cremilda Barreto Couto  
Luana Silva Monteiro  
Sabrina Ayd Pereira José

**APOIO TÉCNICO-CIENTÍFICO PARA PROJETOS DE PESQUISA E INOVAÇÃO:  
UM RELATO DE EXPERIÊNCIA NO PROGRAMA MACAÉ CONECTA**

TECHNICAL-SCIENTIFIC SUPPORT FOR RESEARCH AND INNOVATION PROJECTS: AN  
EXPERIENCE REPORT – “MACAÉ CONECTA” PROGRAM

Giuliano Alves Borges e Silva<sup>1</sup>  
Emily Alves Trindades<sup>2</sup>  
Rebeca Ramos Alberni<sup>3</sup>

---

<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0003-4842-7348>

<sup>2</sup> <https://orcid.org/0009-0005-5636-4924>

<sup>3</sup> <https://orcid.org/0009-0005-7347-0390>

**Resumo:** O fomento às práticas de pesquisa e inovação realizadas através de recursos públicos é algo recorrente em todo o mundo. Entretanto, não foram encontrados registros, nem na literatura acadêmica, nem em registros jornalísticos, de governos municipais que aportassem recursos públicos em fomento à pesquisa na forma do Programa Macaé Conecta. Mais especificamente, este trabalho se ocupa em responder ao seguinte questionamento: como se efetivou a atuação dos autores desta pesquisa no âmbito Programa Macaé Conecta? Nesse sentido, o objetivo geral do trabalho foi relatar a participação de um professor de ensino superior e duas estudantes de graduação em administração, durante o Programa Macaé Conecta, ao longo do ano de 2022. O método de pesquisa aplicado neste trabalho é um relato de experiência que segue as seguintes etapas: abordagem narrativa; análise de documentos, e; interpretação científica. Foi possível constatar que a participação dos autores ocorreu na forma de apoio acadêmico ao grupo de professores, e com orientação aos estudantes. Porém o grande volume de trabalhos e bolsistas acabou também consumindo os autores em uma rotina administrativa e burocrática, no sentido do senso comum, que impõe desafios aos próximos anos para a continuidade do Programa. No geral, ao avaliar o Programa enquanto política pública, entendemos que o Projeto atingiu a maior parte dos objetivos e determinações editalícias, permitindo a resolução de problemas reais e promovendo a inovação, em especial, na forma de conceber a integração interinstitucional e na relação ensino, pesquisa e extensão.

Palavras-chave: Fomento; pesquisa; Programa Macaé Conecta; relato de experiência.

**Abstract:** The promotion of research and innovation practices carried out through public resources is something recurrent all over the world. However, no records were found, either in the academic literature or in journalistic records, of municipal governments that provided public resources in support of applied research in the form of the “Macaé Conecta” Program. More specifically, this work is concerned with answering the following question: how was the work of the authors of this research carried out in the scope of the “Macaé Conecta” Program? The objective of this research was to report the participation of a higher education professor and two undergraduate business students, during the Macaé Conecta Program, throughout the year 2022. The research method applied in this work is an experience report that follows the following steps: narrative approach; document analysis; scientific interpretation. It was verified that the participation of the authors occurred in the form of academic support to the group of professors, and with guidance to the students. However, the large volume of works and scholarship holders also ended up consuming the authors in an administrative and bureaucratic routine that poses challenges in the coming years for the continuity of the Program. In general, when evaluating the Program as a public policy, we understand that the Project achieved most of the objectives and determinations, allowing the resolution of real problems and promoting innovation, especially in the way of conceiving interinstitutional integration and in the teaching relationship, research, and extension.

Keywords: Research support; applied research; “Macaé Conecta” Program; experience report.

## **1. INTRODUÇÃO**

O desenvolvimento científico apresenta um conjunto de legados tanto para o progresso tecnológico, quanto para o aprimoramento de funções governamentais. Diante dos benefícios potenciais, muitas nações, e governos locais, construíram arquiteturas institucionais para apoiar a ciência por meio do investimento público. Nessa perspectiva, diversos programas de apoio à pesquisa podem ser elencados, assim como parques científicos e tecnológicos, substancialmente financiados pelo poder público, podem ser observados (YIN et al, 2022).

Nesse sentido, considera-se o fomento às práticas de pesquisa e inovação realizadas através de recursos públicos como algo recorrente em todo o mundo (RASK, et al 2018). A literatura acadêmica se ocupa deste assunto, em especial no que tange ao suporte governamental para práticas, negócios e/ou processos inovadores, tanto para o incentivo a novas empresas, conforme observado em Doh e Kim (2014), quanto ao fomento a inovação no setor público, como indicado por Albury (2005).

Entretanto, não foram encontrados registros, nem na literatura acadêmica, nem em registros jornalísticos, de governos municipais que aportassem recursos públicos em fomento à pesquisa aplicada, pela conciliação de ambas as perspectivas. O presente estudo tem a intenção de relatar características de uma política de incentivo para uma rede de pesquisadores de diversas instituições de ensino, desde o ensino médio ao ensino superior, com a finalidade de apoio a pesquisa científica e tecnológica, no caso do Programa Macaé Conecta, criado pela Secretaria Adjunta de Ensino Superior do município de Macaé, Rio de Janeiro, Brasil, em 2022 (MACAÉ, 2022a).

Desse modo, o ineditismo do referido Programa, aliado a lacuna acadêmica apresentada, tornam necessários uma maior compreensão sobre as práticas e experiências vivenciadas por alguns dos agentes que realizaram o acompanhamento técnico-científico do Programa. Mais especificamente, este trabalho se ocupa de responder ao seguinte questionamento: como se efetivou a atuação dos autores desta pesquisa no âmbito Programa Macaé Conecta?

Ao responder tal problemática, espera-se chegar ao objetivo: relatar a participação de um professor de ensino superior e duas estudantes de graduação em administração, durante o Programa Macaé Conecta, ao longo do ano de 2022.

Para se atingir a este objetivo geral, será necessário:

- Compreender o contexto educacional e científico de institucionalização do Programa (seção 2);

- Esclarecer os objetivos e características de cada tipo de implantação de bolsas do Macaé Conecta (seção 3);
- Relatar o processo de participação dos autores no Programa (seção 4), em especial no detalhamento do processo seletivo do edital 03 e acompanhamento dos bolsistas vinculados aos editais 04 e 05.

O método de pesquisa aplicado neste trabalho é um relato de experiência que segue as seguintes etapas: abordagem narrativa, ao elucidar aspectos referente ao tema; análise de documentos, ao buscar leis, portarias e editais que esclareçam o tema; pesquisa bibliográfica, considerando publicações científicas, artigos, livros e trabalhos de conclusão de curso; interpretação científica, conforme a vivência dos autores, a partir de aspectos formais e informais.

Salienta-se que todas as seções possuem as quatro etapas, que não serão apresentadas de forma linear. Ou seja, conforme a característica da narração, os autores pinçam documentos ou referências para embasar interpretações (Figura 1). Sendo assim, apresenta-se um relato de experiência, através de narração com fundamentação documental e científica.

Figura 1: Abordagem metodológica do trabalho



Fonte: elaborada pelos autores

## 2. MACAÉ: A CIDADE DO CONHECIMENTO?

Durante a década de 1970, o município de Macaé iniciou um acentuado processo de crescimento econômico, observada a ocorrência de migração expressiva, devido a uma grande oferta de empregos, como consequência ao atendimento da cadeia do petróleo, pela atividade produtiva na Bacia de Campos (ABREU-E-SILVA, 2019).

Em um primeiro momento, os trabalhadores locais não possuíam a capacitação para uma cadeia tão especializada quanto a petrolífera. Tal circunstância contribuiu para uma migração de mão de obra, e por uma movimentação local para uma qualificação do ensino em diversos níveis. Sobre o assunto, Abreu e Silva (2019, p. 350) pondera:

Paralelo à migração ocorreu uma evolução nas taxas de matrícula nos diversos níveis de ensino, sendo a rede escolar municipal ampliada para atender à demanda dos filhos dos trabalhadores. Ao longo desse período, o número de escolas cresceu vertiginosamente, tanto em relação à educação básica quanto ao número de cursos profissionalizantes, de nível técnico e superior, mobilizando a diferenciação na estrutura educacional oferecida pela cidade.

Daí, os primeiros indícios de que uma configuração local sobre a arquitetura institucional da educação macaense viria a ter características *sui generis*. Esta informação é relevante para a análise, pois os autores participaram de um processo de orientação acadêmica, particularmente junto a estudantes de ensino médio, com incentivo científico-tecnológico, algo igualmente *sui generis* (a ser observado, em especial, na seção 5).

Vale ressaltar ainda, que os processos constitutivos do desenvolvimento científico no município de Macaé, culminaram na presença de diversas Instituições de Ensino Superior (IES) de ponta. Conforme Borges-e-Silva et al (2020, p. 413):

No município de Macaé, interior do Estado do Rio de Janeiro, o governo local, ao longo dos anos, incentivou a instalação de importantes universidades, a saber: Universidade Federal Fluminense (UFF); Faculdade Municipal Miguel Angelo da Silva Santos (FeMASS); Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e Instituto Federal Fluminense (IFF). As três primeiras dividem parte de suas respectivas atividades no mesmo espaço físico, denotando um modelo de compartilhamento, raramente incentivado nas gestões públicas.

Em uma cidade marcada pela presença de indeléveis instituições, havia, notadamente, uma distorção entre o potencial científico e a quantidade de pesquisas com ênfase em Macaé. Não se trata, aqui, de uma pressão produtivista acrítica, ao contrário, trata-se de um paradigma cultural e humanista de que a academia pode contribuir para o desenvolvimento da sociedade que a cerca, respeitando o valor da liberdade acadêmica.

Observa-se um histórico de evolução peculiar do desenvolvimento científico local. Uma cidade de médio porte, com uma cadeia produtiva de petróleo, a institucionalização tardia de IES, e a necessidade de a Universidade local, já pujante, em devolver retornos a sociedade. Assim fica configurado o contexto de lançamento do Programa Macaé Conecta, onde:

Fica instituído na estrutura da Secretaria Municipal Adjunta de Ensino Superior, no âmbito do Núcleo de Apoio e Fomento à Pesquisa Acadêmica – NAFPA, O Programa Macaé Conecta: centro de pesquisa e desenvolvimento, com o propósito de promover a Pesquisa Aplicada e o Desenvolvimento, buscando encontrar soluções para os desafios da cidade, a partir das instituições de ensino pesquisa e extensão do município e parcerias público-privadas.

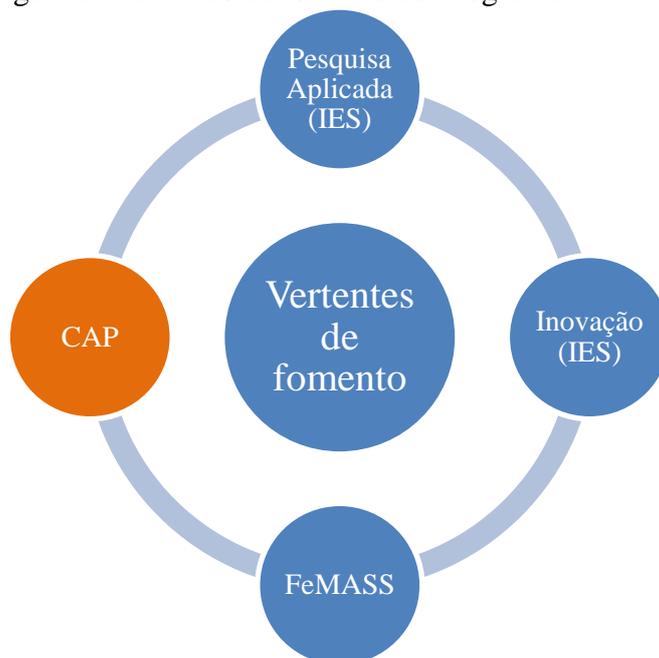
O Programa Macaé Conecta: Centro de pesquisa e desenvolvimento terá como finalidade o estabelecimento de medidas de incentivo à pesquisa científica, tecnológica e ao desenvolvimento. A implantação e operacionalização do Macaé Conecta: Centro de Pesquisa e Desenvolvimento, poderá celebrar convênios e parcerias com as instituições de pesquisa, empresas e instituições que promover a ciência, a pesquisa e o desenvolvimento no âmbito loco regional (MACAÉ, 2022a, p. 1).

No primeiro Edital do Programa, o intuito seria selecionar quatro pesquisadores (MACAÉ, 2022b) de todas as IES presentes no município, que pudessem realizar a gestão acadêmica, técnica e científica de apoio a quatro dimensões de fomento à pesquisa e inovação tecnológica, conforme estudado na Seção 3 adiante. Cada um dos quatro pesquisadores teria a contribuição de dois estudantes bolsistas, selecionados pelo professor orientador com base em critérios de rendimento acadêmico, disponibilidade e interesse.

### **3. OS EDITAIS DE FOMENTO EM 2022**

Conforme a Figura 2, as quatro vertentes de fomento seriam: pesquisa aplicada (MACAÉ, 2022c); inovação (MACAÉ, 2022d); iniciativas de difusão do conhecimento e ideias inovadoras, específico para a Faculdade Miguel Ângelo da Silva Santos (FeMASS) (MACAÉ, 2022e); iniciativas de difusão do conhecimento e ideias inovadoras, específico para o Colégio de Aplicação de Macaé (CAP) (MACAÉ, 2022f; MACAÉ, 2022g), sendo este último, objeto de aprofundamento na seção 4 deste trabalho, por ter sido também o objeto de apoio dos autores desta pesquisa, o que justifica o destaque de cor na Figura a seguir. Em todos os editais, as áreas de projeto eram: educação (ou educação empreendedora e inovadora); saúde e qualidade de vida; sustentabilidade; tecnologia da indústria 4.0; turismo; agricultura familiar; infraestrutura urbana; segurança; prevenção de desastres naturais; direito à cidade, e; administração pública.

Figura 2: Vertentes de fomento do Programa Macaé Conecta



Fonte: elaborada pelos autores

Ficou definido entre a equipe da Secretaria Adjunta de Ensino Superior e os professores selecionados no Edital 01, que cada um dos quatro professores auxiliaria na escolha dos projetos acadêmicos em uma vertente, e que após o processo de seleção, prestariam suporte em outra vertente, acompanhando as atividades formativas, a interação dos bolsistas, o cumprimento das regras do edital, bem como o auxílio técnico-científico necessário ao andamento dos projetos. Nesse sentido, os autores deste trabalho realizaram a coordenação do processo seletivo no Edital 03, voltado para a seleção de práticas inovadoras, e posteriormente vieram a trabalhar nos Editais 05 e 06, relacionados ao CAP.

Em relação à pesquisa aplicada, o Edital 02 preconizava a solução de problemas públicos, com intuito de incentivar essencialmente projetos de pesquisa que trouxessem soluções relacionadas aos desafios prioritários do município. Professores de todas as IES estavam aptos a concorrência, montando equipes com até dois estudantes, em investimentos totais em bolsas de R\$240.000,00 para até dez projetos (MACAÉ, 2022c).

Já o Edital 03 possuía um enfoque diferente, pois as soluções precisavam de um caráter de inovação, através da transformação do conhecimento em produtos e ações que consolidassem o ecossistema de inovação de Macaé. O referido edital também era aberto a todas as IES, com o máximo de oito projetos selecionados, perfazendo um total máximo de R\$192.000,00 em investimentos (MACAÉ, 2022d).

Aqui, vale ressaltar a participação dos autores no processo de seleção. Foram 23 candidatos com projetos que apresentavam caráter científico e uma série de documentações editalícias. Para os próximos editais, indicamos uma reestruturação das obrigações documentais, de modo a deixar a informação ainda mais clara em alguns aspectos, haja vista que alguns critérios não constavam como requisito, o que causou dúvidas em alguns candidatos. Além disso, o alto número de documentos solicitados ainda na fase de seleção, levou muitos candidatos a entregarem candidaturas com documentos ausentes. Com efeito, sete candidaturas foram indeferidas por descumprir itens documentais e oito dos projetos classificados foram escolhidos.

O Edital 04 previa investimentos de, no máximo, R\$230.400,00 para até 16 projetos. Entretanto, diversos tipos de projetos poderiam ser apresentados, entre iniciação científica, extensão e monitoria. Cumpre informar que obrigatoriamente os projetos selecionados seriam de professores da FeMASS. Tal decisão é fundamentada no fato de que o município investe em uma IES pública municipal, fato próprio do município de Macaé. Nesse caso, o incentivo específico para a FeMASS atendeu a uma demanda local (MACAÉ, 2022d).

Em relação ao projeto do CAP, acompanhado pelos autores desta pesquisa, intentou-se um programa de monitoria inovadora com estudantes de ensino médio. Para tanto, foram disponibilizadas sete vagas para professores orientadores no Edital 05 (MACAÉ, 2022f), em uma configuração diferente dos demais editais, setenta estudantes – ou 10 por projeto – foram escolhidos em um processo separado, através do Edital 06, por desempenho escolar (MACAÉ, 2022g) e o detalhamento das ações encontra-se na seção 4 a seguir.

#### **4. RELATO DE EXPERIÊNCIA DE ACOMPANHAMENTO TÉCNICO-CIENTÍFICO NOS EDITAIS DO CAP**

Em um primeiro momento, a vinculação de estudantes de ensino médio em um programa com pano de fundo acadêmico pode parecer uma equivocada decisão de implementação de política pública. Porém, faz necessário ressaltar a própria proposta pedagógica da instituição que incentiva uma educação continuada, com caráter extensionista obedecendo às diretrizes do Ministério da Educação e os próprios eixos norteadores do colégio, que incluem iniciação científica, aprendizagem criativa, e a problematização como método de incentivo à pesquisa.

Para além de tais evidências, desde a decisão do poder público local em transferir o CAP para o espaço físico da “Cidade Universitária” pensava-se que a integração do colégio com as IES locais poderia fortalecer esse vínculo. Nesse ínterim, avalia-se como positiva a

tentativa de vinculação entre os diferentes níveis de ensino, de modo a incentivar uma cultura de pesquisa e inovação de maneira integrada.

Cumpramos ressaltar que em diversas oportunidades, ouvimos críticas dos estudantes participantes sobre a característica científica das atividades formativas, uma obrigação editalícia (MACAÉ, 2022g), pois elas seriam “universitárias demais”, o que enquanto equipe, discordamos. Entretanto, indicamos que as próximas edições do Programa considerem a diversificação de atividades para que algumas delas sejam mais atrativas ao público, que é ainda mais jovem que o público universitário, ampliando o interesse em participação.

Além da orientação técnica e científica, o acompanhamento das atividades demandou ainda um trabalho burocrático, pois foram 69 estudantes bolsistas e 7 professores sob égide dos editais. Mesmo diante das dificuldades encontradas, consideramos que o formato para futuros editais do CAP deva permanecer semelhante. Tal discussão foi levantada em determinados momentos do Programa no ano de 2022, pois a Prefeitura Municipal possui outros Projetos que não demandam de estudantes uma contrapartida de participação tão ativa quanto a realizada no Macaé Conecta. Sugerimos a manutenção de um formato semelhante para que ocorra uma transformação “cultural” nas bolsas de modo que os beneficiários “recebam o peixe, mas também aprendam a pescar”, na perspectiva de Ribas e Ribas (2012). Para esse desafio, sugere-se uma redução na carga horária dedicada ao Programa diante do perfil dos estudantes, de ensino médio, que já contam com ensino em tempo integral, ou que o modelo de projeto cobre oficinas para participação dentro da carga horária da própria escola.

Existe ainda o fato de que os estudantes podem incluir em suas experiências curriculares a participação em monitoria inovadora remunerada, além de participações em palestras e cursos, enriquecendo o currículo dos bolsistas, algo tão cobrado no início da vida profissional de cada um. Ao longo do Projeto houve esse aconselhamento aos participantes (Figura 3).

Figura 3: Reuniões de aconselhamento e alinhamento



Fonte: elaborada pelos autores

Em relação aos projetos acompanhados pode-se interpretar que todos atingiram os objetivos propostos, mas nem todos puderam atingir o objetivo na forma em que foram concebidos. Nesse sentido, observamos que o Projeto “Capacitação ambiental em gerenciamento de resíduos, compostagem e plantio de horta no CAP de Macaé” precisou ser adaptado para funcionamento, modificando formas de plantio e disseminação de conhecimento. Entretanto, algumas parcerias puderam ser formadas para continuidade e expansão do projeto no futuro.

Isso quer dizer que, mesmo quando a aplicação do Projeto não reunisse as condições de desenvolvimento em sua forma original, as adaptações mantinham a centralidade do

escopo e possibilitavam sua realização. A única exceção editalícia foi a não realização do “Macaé Conecta Week”, em decisão técnica da Secretaria Adjunta de Ensino Superior em uma circunstância em que os trabalhos ainda estavam em fase de desenvolvimento, aliado a momento de conflagração no âmbito político nacional. Nem mesmo alguns “atrasos” de pagamento em algumas bolsas não podem ser considerados, pois os próprios editais eram claros “O pagamento das bolsas ocorrerá a partir da disponibilidade orçamentária da Prefeitura Municipal de Macaé, não possuindo caráter mensal” (MACAÉ, 2022g, p. 3). O que demonstra, o cumprimento geral dos objetivos centrais dos editais em todos os Projetos do CAP, a saber: Coutinho (2022); Barbosa (2022); Cunha (2022); Pinto (2022); Andrade (2022); Scheffel (2022), e; Achilles (2022).

## **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Ao relatar a participação dos autores deste estudo no Programa Macaé Conecta, foi possível perceber uma importante inovação do poder público local em financiar projetos de pesquisa e inovação aplicados aos problemas do município. A participação ocorreu na forma de apoio acadêmico ao grupo de professores e com orientação aos estudantes. Foi necessário o aprimoramento científico das duas bolsistas, para que o monitoramento ocorresse a contento. Por outro lado, o grande volume de trabalhos e bolsistas, acabou também consumindo os autores em uma rotina administrativa e burocrática que impõe desafios aos próximos anos para a continuidade do Programa. Desde o pagamento das bolsas até a rotina de acompanhamento, acabaram limitando a atuação dos selecionados no Edital 01 que atuaram menos no longo prazo do que o que se esperava, recorrendo a demandas de curto prazo.

No geral, ao avaliar o Programa enquanto política pública, entendemos que o Projeto atingiu a maior parte dos objetivos e determinações editalícias, permitindo a resolução de problemas reais e promovendo a inovação, em especial, na forma de conceber a integração interinstitucional e na relação ensino, pesquisa e extensão. A partir de nossa atuação, ponderamos as seguintes reflexões para aprimoramento do programa:

- ✓ Reduzir o número global de bolsistas e projetos até que se tenham mecanismos para uma equipe de acompanhamento administrativo, o que inclui alteração no mecanismo de pagamento de bolsas;
- ✓ Ampliar, ano a ano, o número de projetos e bolsistas até que se crie uma cultura em torno do programa e da comunidade;

- ✓ Envolver todos os bolsistas do Programa, por força do edital, não apenas na participação em eventos, mas também em sua gestão e organização, por temas de modo a fortalecer a integração entre todas as instituições participantes;
- ✓ Buscar uma infraestrutura dinâmica, acolhedora e interinstitucional para o desenvolvimento de projetos;
- ✓ Aproveitar o potencial educacional e acadêmico da Cidade universitária para integrar diferentes saberes e diferentes níveis de ensino;
- ✓ Repactuar e reavaliar o Programa todos os anos para um aprimoramento contínuo;
- ✓ Divulgar os principais resultados e a pesquisas com mais resultados práticos para a população de uma forma mais insistente, com maior variação de meios.

Por fim, salienta-se a grande relevância de todas as iniciativas e projetos participantes do Programa, compreendendo as dificuldades enquanto desafios a serem superados e situações em estado de evolução. Este relato de experiência, também pode ser considerado uma forma de avaliação do Programa.

## REFERÊNCIAS

ABREU-E-SILVA, S.R. Do mundo da escola para o mundo do trabalho: trajetórias juvenis no cenário de reestruturação econômica em Macaé. In: ABREU-E-SILVA, S.R. (org.) **Macaé, do caos ao conhecimento: olhares acadêmicos sobre o cenário de crise econômica**. Prefeitura Municipal de Macaé, 2019.

ACHILES, J. **Xadrez: um Xeque Mate ao Mau Desempenho**. Projeto do Programa Macaé Conecta, 2022.

ALBURY, David. Fostering innovation in public services. **Public money and management**, v. 25, n. 1, p. 51-56, 2005.

ANDRADE, D.S. **Sankofa - Patrimônio Intelectual Negro**. Projeto do Programa Macaé Conecta, 2022.

BARBOSA, A.C.M. **Capacitação ambiental em gerenciamento de resíduos, compostagem e plantio de horta no CAP de Macaé**. Projeto do Programa Macaé Conecta, 2022.

BORGES-E-SILVA, G. A. B. e; SILVA, S. R. de A. e; SOUZA, I. L. de; MONTEIRO, L. S. Parceria entre governo local e universidades: formação do Observatório da Cidade de Macaé no contexto de rede colaborativa interinstitucional e intersetorial. **Revista Vértices**, [S. l.], v. 22, n. 3, p. 412–428, 2020. DOI: 10.19180/1809-2667.v22n32020p412-428. Disponível em: <https://essentiaeditora.iff.edu.br/index.php/vertices/article/view/15920>. Acesso em: 14 dez. 2022.

COUTINHO, N.C. **Astronomia é Fundamental**. Projeto do Programa Macaé Conecta, 2022.

CUNHA, J.D. **Relação de Gênero na Escola**. Projeto do Programa Macaé Conecta, 2022.

DOH, Soogwan; KIM, Byungkyu. Government support for SME innovations in the regional industries: The case of government financial support program in South Korea. **Research policy**, v. 43, n. 9, p. 1557-1569, 2014.

MACAÉ, Prefeitura Municipal de, Secretaria Adjunta de Ensino Superior. **Portaria 001/2022**: criação do Macaé Conecta: Centro de Pesquisa e Desenvolvimento junto ao Núcleo de Apoio e Fomento à pesquisa acadêmica. 2022a. Disponível em: < <https://macae.rj.gov.br/midia/conteudo/arquivos/1650519584.pdf>>. Acesso em 14/12/2022.

MACAÉ, Prefeitura Municipal de, Secretaria Adjunta de Ensino Superior. **Edital 001/2022**. 2022b. Disponível em: < <https://macae.rj.gov.br/midia/conteudo/arquivos/1650479991.pdf>>. Acesso em: 14/12/2022.

MACAÉ, Prefeitura Municipal de, Secretaria Adjunta de Ensino Superior. **Edital 002/2022**. 2022c. Disponível em: < <https://macae.rj.gov.br/midia/conteudo/arquivos/1651291315.pdf>>. Acesso em: 14/12/2022.

MACAÉ, Prefeitura Municipal de, Secretaria Adjunta de Ensino Superior. **Edital 003/2022**. 2022d. Disponível em: < <https://macae.rj.gov.br/midia/conteudo/arquivos/1651348248.pdf>>. Acesso em: 14/12/2022.

MACAÉ, Prefeitura Municipal de, Secretaria Adjunta de Ensino Superior. **Edital 004/2022**. 2022e. Disponível em: < <https://macae.rj.gov.br/midia/conteudo/arquivos/1651299117.pdf>>. Acesso em: 14/12/2022.

MACAÉ, Prefeitura Municipal de, Secretaria Adjunta de Ensino Superior. **Edital 005/2022**. 2022f. Disponível em: < <https://macae.rj.gov.br/midia/conteudo/arquivos/1651299117.pdf>>. Acesso em: 14/12/2022.

MACAÉ, Prefeitura Municipal de, Secretaria Adjunta de Ensino Superior. **Edital 006/2022**. 2022g. Disponível em: < <https://macae.rj.gov.br/midia/conteudo/arquivos/1651299117.pdf>>. Acesso em: 14/12/2022.

PINTO, P.H.D. **Cidade Sustentável é Cidade sem Violência**. Projeto do Programa Macaé Conecta, 2022.

RASK, Mikko et al. **Public participation, science and society**: Tools for dynamic and responsible governance of research and innovation. Taylor & Francis, 2018.

RIBAS, Raul; RIBAS, Marta Solange Perin. Ética da libertação: dar o peixe e ensinar a pescar. **Revista e-Curriculum**, v. 8, n. 1, p. 1-26, 2012.

SCHEFFEL, E.J.S. **Desenvolvimento de Jogos Epistêmicos Para Aquisição de Novos Conhecimentos**. Projeto do Programa Macaé Conecta, 2022.

YIN, Yian et al. Public use and public funding of science. **Nature human behaviour**, v. 6, n. 10, p. 1344-1350, 2022.

**PROMOVENDO A DEMOCRATIZAÇÃO DO ACESSO À UNIVERSIDADE:  
O PROJETO "A RECEPÇÃO DE CALOUROS COMEÇA NA ESCOLA!" DA UFRJ  
MACAÉ COMO FERRAMENTA DE DESENVOLVIMENTO PESSOAL E  
REGIONAL**

PROMOTING THE DEMOCRATIZATION OF ACCESS TO UNIVERSITY: THE "FRESHMAN  
RECEPTION STARTS IN SCHOOL!" PROJECT OF UFRJ MACAÉ AS A TOOL FOR  
PERSONAL AND REGIONAL DEVELOPMENT.

Pedro Carvalho Araújo<sup>1</sup>  
Márcia Regina Viana<sup>2</sup>  
Giuliana Leite Rodrigues Marcondes<sup>3</sup>  
Eduardo Éric Almeida do Carmo<sup>4</sup>  
Yasmin Rabelo Silva<sup>5</sup>

---

<sup>1</sup> ORCID <https://orcid.org/0009-0002-8918-8806> praimia@gmail.com

<sup>2</sup> ORCID <https://orcid.org/0000-0001-5674-9692> marcianutrifil@gmail.com

<sup>3</sup> ORCID <https://orcid.org/0009-0007-8239-9834> giulianamarcondes@gmail.com

<sup>4</sup> ORCID <https://orcid.org/0009-0002-0886-3233> eduarizando@gmail.com

<sup>5</sup> ORCID <https://orcid.org/0009-0004-0819-1275> yasufrjnutrimin@gmail.com

**Resumo:** O projeto “A Recepção de Calouros começa na Escola! Apresentação dos Cursos de Graduação da UFRJ Macaé para alunos do Ensino Médio” é iniciativa da extensão universitária visando aproximar a universidade do território que se insere. Este relato pretende descrever a experiência e suas implicações para a promoção do acesso à Educação Superior (ES) e desenvolvimento regional. Na metodologia foram estabelecidas parcerias com instituições públicas e privadas de Ensino Médio (EM). Foram realizadas rodas de conversa, oficinas e visitas às dependências da Cidade Universitária, bem como produção de materiais de divulgação dos cursos de graduação. Foram realizados encontros com professores e coordenadores para dinamizar as participações dos segmentos envolvidos. A metodologia envolveu a realização de encontros presenciais e virtuais, nos quais os alunos do EM foram orientados sobre a acessibilidade à ES e características dos cursos. Durante as intervenções foram levantados questionamentos e desenvolvidos debates acerca da importância das cotas e o sistema de ingresso para as universidades públicas. Entre os anos de 2020 e 2022, foram realizadas 14 sessões em 06 escolas públicas e privadas da cidade de Macaé e de um estado vizinho, Minas Gerais. Cada sessão contou com a participação de aproximadamente 30 alunos do EM e pelo menos 1 profissional educador da escola parceira e foram conduzidas pelos alunos extensionistas e coordenação do projeto, mediadas pelos aplicativos Google Meet® e Microsoft Teams®, quando remotas. O projeto mostrou ser uma iniciativa importante para promover a aproximação entre estudantes do EM e a universidade, além de contribuir para o desenvolvimento da região.

Palavras-chave: recepção de calouros; ensino médio; educação superior; extensão universitária.

**Abstract:** The project “Freshman Reception starts at School! Presentation of Graduation Courses at UFRJ Macaé for High School (HS) Students” is an initiative of university extension aimed at bringing the university closer to the territory in which it operates. This report intends to describe the experience and its implications for promoting access to higher education and regional development. In the methodology, partnerships were established with public and private Higher Schools. Conversation circles, workshops and visits to the premises of Cidade Universitária were held, as well as the production of promotional materials for undergraduate courses. Meetings were held with teachers and coordinators to boost the participation of the segments involved. The methodology involved conducting face-to-face and virtual meetings, in which high school students were instructed about accessibility to higher education and the characteristics of the courses. During the interventions, questions were raised and debates were developed about the importance of quotas and the admission system for public universities. Between 2020 and 2022, 14 sessions were held in 06 public and private schools in the city of Macaé and in a neighboring state, Minas Gerais. Each session was attended by approximately 30 higher school students and at least 1 professional educator from the partner school and were conducted by extension students and project coordination, mediated by Google Meet® and Microsoft Teams® applications, when remote. The project proved to be an important initiative to promote rapprochement between HS students and the university, in addition to contributing to the development of the region.

Keywords: freshman reception; high school; higher education; university extension.

## 1. INTRODUÇÃO

A importância da educação superior como ferramenta de desenvolvimento pessoal e regional tem sido amplamente discutida nos últimos anos. Estudos comprovam que essa formação tem sido reconhecida mundialmente como mais valorizada nos dias de hoje do que em qualquer outro momento da história (Fleith *et al*, 2020). Em paralelo, dados do Censo da Educação Superior 2021, divulgado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), mostram que apenas 19,7% da população brasileira entre 18 e 24 anos está matriculada em cursos de graduação (INEP, 2022). A baixa taxa de escolaridade na faixa etária em que a maioria dos estudantes finaliza o ensino médio evidencia a necessidade de estímulos institucionais de acesso e permanência para que mais jovens ingressem em universidades e cursos superiores (Martins, 2021).

Nesse contexto, o Projeto de Pesquisa e Extensão "A Recepção de Calouros Começa na Escola! Apresentação dos Cursos de Graduação da UFRJ Macaé para alunos do Ensino Médio" é uma iniciativa da extensão universitária visando aproximar a universidade da comunidade local, através da apresentação dos cursos de graduação oferecidos no Município de Macaé e arredores, para influenciar construtivamente os estudantes do ensino médio a ingressarem no ensino superior. O projeto é desenvolvido pelo Centro Multidisciplinar UFRJ-Macaé e conta com parcerias de instituições de ensino médio da região.

A realização deste projeto traz contribuições significativas para a região, visto que, ao estimular o ingresso de jovens no ensino superior, a universidade contribui para a formação de profissionais capacitados e qualificados, que poderão contribuir para o desenvolvimento local. Segundo Andriola e Suliano (2015), a educação superior tem papel fundamental no desenvolvimento social e econômico de uma região, pois proporciona a formação de recursos humanos qualificados, favorece a geração de inovação e tecnologia, além de promover a inclusão social.

Portanto, este relato pretende descrever a experiência da realização do Projeto de Pesquisa e Extensão "A Recepção de Calouros Começa na Escola! Apresentação dos Cursos de Graduação da UFRJ Macaé para alunos do Ensino Médio" e suas implicações para a promoção do acesso à educação superior e no desenvolvimento regional.

## 2. DESENVOLVIMENTO

O projeto de pesquisa e extensão "A Recepção de Calouros Começa na Escola! Apresentação dos Cursos de Graduação da UFRJ Macaé para alunos do Ensino Médio" teve como origem o estudo do perfil dos ingressantes do curso de Nutrição da UFRJ Macaé, realizado entre 2015 e 2018. Os resultados desta primeira fase do projeto estão descritos nos Anais do Seminário UFRJ FAZ 100 ANOS (2018). A partir desses resultados, o projeto caminhou para o objetivo mais amplo de apresentar as diferentes formações universitárias oferecidas na Cidade Universitária, formada pelo complexo UFRJ, UFF e FEMASS e estabelecer a articulação dessas formações com as demandas territoriais da macrorregião representada pelos municípios da Costa do Sol (Armação dos Búzios, Cabo Frio, Arraial do Cabo, Maricá, Rio das Ostras, Macaé, Saquarema, Araruama, Iguaba Grande, Casimiro de Abreu, São Pedro da Aldeia, Quissamã e Carapebus). Esta segunda fase ainda está em construção.

O projeto se baseia em pesquisas e estudos que mostram a importância da articulação entre os níveis de ensino e a necessidade de estabelecer parcerias entre universidades e escolas de ensino médio para promover a formação e orientação dos estudantes, salientando a importância social que as Instituições de Ensino Superior (IES) podem assumir ao promover integração entre esses segmentos da educação com a escolha da profissão a seguir, baseada na oferta de cursos superiores na macrorregião e suas relações com os cotidianos das cidades.

Segundo Dias *et al.* (2019), a transição entre o ensino médio (EM) e a educação superior (ES) pode ser um momento de desafios para os estudantes, especialmente aqueles de origem socioeconômica mais vulnerável, pela dificuldade inicial de adaptação à nova situação, que pode ir desde a imaturidade emocional até a ruptura com a família, em vista da demanda de deslocamento para outro município. Nesse sentido, é fundamental que a universidade atue de forma proativa na promoção do acesso às instâncias acadêmicas de educação superior com orientação aos ingressantes e, principalmente, no cuidado à acolhida dessa nova fase, tão esperada e ao mesmo tempo, tão revolucionária.

Além disso, estudos como o de Pereira *et al.* (2012) destacam que a articulação entre os níveis de ensino pode contribuir para a formação integral dos estudantes e para a melhoria da qualidade da educação. Nesse sentido, a iniciativa do projeto em estabelecer parcerias com escolas de EM da região é um passo importante para a integração entre os dois níveis de ensino. Soma-se a isso a relevância da orientação vocacional e profissional na escolha da formação universitária. A orientação vocacional é uma ferramenta importante para auxiliar os

estudantes na identificação de suas aptidões e interesses, e na escolha do curso de graduação mais adequado às suas expectativas e necessidades (Oliveira e Neiva, 2013).

Dessa forma, o projeto "A Recepção de Calouros Começa na Escola! Apresentação dos Cursos de Graduação da UFRJ Macaé para alunos do Ensino Médio" se alinha às perspectivas e reflexões apresentadas pela literatura especializada e demonstra a importância da atuação da universidade de forma integrada com a comunidade local para a promoção do acesso à ES e para o desenvolvimento regional. Com esse propósito em vista, foram estabelecidas parcerias com instituições públicas e privadas de EM do Município de Macaé, bem como de municípios de estados vizinhos. Durante as atividades de ensino e aprendizagem desenvolvidas no âmbito do projeto, constatou-se haver um hiato entre as estruturas do EM e ES e que muitos estudantes não conseguiam preencher as vagas oferecidas pela universidade.

Diante dessa realidade, o projeto se propôs a estimular os estudantes do EM a se perceberem merecedores e sujeitos das políticas públicas de acesso à ES, isto é, protagonizarem tais políticas, inserindo-se nesse processo como cidadãos, não apenas como observadores dos fatos. Dentre essas políticas, citamos o REUNI (Reestruturação e Expansão das Universidades Federais), as cotas de afirmação e as atuais ações extensionistas desenvolvidas pelas IES da região, como forma de se aproximarem das grandes áreas de conhecimento, as quais oferecem espaço de diálogo sobre essas políticas públicas e observação crítica da própria realidade. Ainda somos uma sociedade em que a educação não é prioridade de políticas públicas, apesar de se tratar de direito constitucional. Ainda seguimos acompanhando o triste fato de jovens de baixa renda terem que se curvar à opressão da falta de acesso à educação de qualidade (para eles). Muitos desses jovens, infelizmente, acreditam nessa falácia do sistema de que a ES é uma possibilidade restrita apenas àqueles que possuem mais recursos financeiros, reforçando a ideia de que a educação é um privilégio exclusivo das classes mais abastadas (Bertolin, 2022). No entanto, é importante abriremos o debate acerca dessa realidade e lutar pelo entendimento de que a educação é um direito fundamental de todas as pessoas, independentemente de sua origem social, econômica, étnica, territorial. O acesso à educação de qualidade é essencial para o desenvolvimento pessoal, social e profissional de cada indivíduo, além de ser uma ferramenta poderosa para a construção de uma sociedade mais justa e igualitária (Cury, 2014).

A iniciativa do projeto "A Recepção de Calouros Começa na Escola! Apresentação dos Cursos de Graduação da UFRJ Macaé para alunos do Ensino Médio" é uma prática de aproximação com a universidade que pode desempenhar um papel fundamental na promoção

do acesso à ES e no desenvolvimento da região em que está inserida, estabelecendo parcerias com instituições de EM e atuando de forma integrada com o território.

### **3. METODOLOGIA**

As atividades desenvolvidas pelo projeto incluíram a realização de rodas de conversa virtuais e presenciais e visitas às dependências da Cidade Universitária de Macaé para alunos do ensino médio, bem como a produção de materiais de divulgação dos cursos de graduação oferecidos na Cidade Universitária de Macaé. As rodas de conversa sobre atividades profissionais permitem aos alunos obter informações sobre as profissões que podem ser desenvolvidas com base nos cursos oferecidos na Cidade Universitária de Macaé. Também foram realizados encontros com professores e coordenadores de escolas de ensino médio, para dinamizar as participações dos segmentos envolvidos. Utilizou-se metodologia participativa e interativa para promover o encontro entre estudantes dos ensinos médio e superior, buscando diminuir a distância entre os dois níveis de ensino e estimular o interesse dos alunos em ingressar na universidade. Estabeleceram-se parcerias com instituições públicas e privadas de EM de Macaé e, durante a pandemia, com a possibilidade de intervenções remotas em municípios de estados vizinhos, permitindo alcançar um público amplo e diversificado.

A metodologia envolveu a realização de encontros presenciais e virtuais, nos quais os alunos do EM foram orientados sobre a acessibilidade a ES e, em especial, características dos cursos oferecidos na Cidade Universitária, que integra a UFRJ, UFF e FEMASS. Durante a semana do evento “Conhecendo a UFRJ”, as escolas participantes têm a oportunidade de conhecer as instalações e serviços da universidade, ciceroneados por estudantes do Recepção de Calouros, uma vez que o projeto está sempre presente nesse evento, por reconhecer-se parte deste movimento.

Oferecer aos jovens do EM a abordagem em roda de conversa significou um estímulo à interação dialógica, buscado pela intervenção. Nesse formato o aluno é livre para expressar-se no momento que quiser, a troca de experiências entre os estudantes extensionistas é facilitada, oportuniza o desabafo em relação às dificuldades e conflitos e ainda pode oferecer espaço mais adequado para conhecer novas realidades e oportunidades e formar opiniões. A roda de conversa surge como uma forma de reviver o prazer da troca e de produzir dados ricos em conteúdo e significado para a pesquisa na área de educação (Moura e Lima, 2014). Nesse contexto, o diálogo é um momento único de compartilhamento e pressupõe o exercício de escuta e fala. Cada fala é um fio tecido a partir da interação com o outro, tanto para

complementar, discordar, como para concordar com os demais participantes, formando um tecido de ideias que se complementam na perspectiva de formar um pensamento coletivo.

Durante as intervenções, foram levantados questionamentos e desenvolvidos debates acerca de temáticas provocativas sobre a importância das cotas e o sistema de ingresso para as universidades públicas. Foram promovidas palestras informativas sobre os cursos oferecidos pela UFRJ Macaé, com foco nas principais áreas de formação e nos diferentes tipos de ingresso. A partir dos cursos de formação citados, a equipe do projeto contactou estudantes universitários oriundos desses cursos para participarem das rodas de conversa. Isso permitiu que os alunos do EM tivessem contato com estudantes já matriculados na universidade e compartilhassem suas experiências, aumentando a familiarização com a universidade. Segundo alguns estudiosos, o conhecimento por familiaridade é fundamental para motivar o aprendiz a buscar aquilo que quer conhecer. A distinção entre essas duas formas de conhecimento foi estabelecida pelo filósofo inglês Bertrand Russell (1872 – 1970). De acordo com Russell, o conhecimento por familiaridade é uma espécie de relação de consciência direta entre o sujeito que conhece e o objeto conhecido. Isso quer dizer que o sujeito que conhece adquire esse conhecimento dos objetos sem a mediação de nenhum procedimento lógico e sem nenhum conhecimento anterior da “verdade”. Os objetos do conhecimento por familiaridade sensibilizam o indivíduo diretamente, com os dados apreendidos por seus sentidos, suas memórias e sua própria consciência, sem a mediação de dados construídos.

Quando presenciais, os encontros aconteceram nas sedes das escolas parceiras, ou no campus da Cidade Universitária de Macaé, buscando proporcionar aos alunos do ensino médio um maior contato com a universidade e seus espaços. A metodologia dialógica adotada no projeto permite que os alunos do EM tenham um contato mais próximo com a universidade e seus cursos, contribuindo para estimular o interesse pela ES e de modo indireto, fazer face à ociosidade de vagas hoje observadas.

A metodologia adotada no projeto "Apresentação dos Cursos de Graduação da UFRJ Macaé para alunos do Ensino Médio" está fundamentada em conceitos pedagógicos que valorizam a aprendizagem colaborativa e a interação entre os estudantes. Segundo Gadotti (2017), com a extensão universitária o saber acadêmico e o saber popular se encontram, corroborando para a construção do conhecimento a partir das experiências sociais e da interação entre os indivíduos. Nesse sentido, o projeto busca promover o diálogo entre os estudantes dos ensinos médio e superior, possibilitando a construção conjunta de saberes e a ampliação do conhecimento sobre a formação universitária. A metodologia utilizada no projeto também está embasada nas diretrizes do Plano Nacional de Educação (PNE), que tem

como meta a ampliação do acesso e da permanência dos estudantes na ES. O PNE (vigência de 2014 - 2024) propõe ações que visam reduzir as desigualdades sociais e regionais no acesso ao ensino superior, como o estabelecimento de parcerias entre instituições de ensino e a oferta de programas de orientação profissional aos estudantes do EM (Brasil, 2014).

As rodas de conversa sobre os cursos oferecidos pelas IES da região se aproximaram de teorias de orientação profissional e de atividade laboral, que têm como objetivo ajudar os indivíduos a identificar suas aptidões, interesses e valores pessoais, e a fazer escolhas profissionais conscientes e satisfatórias (Martins, 2008). Dessa forma, o projeto busca contribuir para a construção de projetos de vida dos estudantes do EM, auxiliando-os na escolha da profissão e na definição de seus objetivos pessoais e profissionais.

De acordo com estudo anterior realizado já citado (2018), os ingressantes do curso de nutrição do atual CM UFRJ-Macaé tardaram a se integrar nas atividades de ensino, pesquisa e extensão por desconhecimento e falta de informação. A perspectiva de incorporar as demandas da vida acadêmica ao movimento de apresentar ao ingressante este novo mundo, quando do seu ingresso à universidade, facilita sua adaptação.

Segundo Freire (2005), a educação deve ser dialógica, ou seja, os alunos devem ser incentivados a expressar suas opiniões, debater ideias e construir conhecimento em conjunto com o professor. Nesse sentido, as rodas de conversas realizadas no projeto de pesquisa e extensão "Apresentação dos Cursos de Graduação da UFRJ Macaé para alunos do Ensino Médio" permitem que os estudantes, tanto do EM quanto os ingressantes, sejam ouvidos, contribuindo para o desenvolvimento de sua capacidade crítica e reflexiva sobre a qualidade da formação superior e os diferentes caminhos para ingressar na universidade. Além disso, as rodas de conversa também favorecem a troca de experiências entre os alunos, o que pode ampliar o conhecimento sobre as possibilidades de formação e as demandas do mundo do trabalho. É priorizada a importância da participação ativa dos alunos no processo de aprendizagem e na reflexão crítica sobre a realidade. Assim, a troca e a construção coletiva de saberes contribuem para a formação de estudantes mais críticos e reflexivos sobre a importância da educação e do ensino superior.

Para avaliar a eficácia das intervenções do projeto de extensão nos colégios parceiros, foram utilizados formulários online ao final de cada sessão remota, produzidos com auxílio da plataforma Google Forms®. Esses formulários continham perguntas abertas e fechadas, constituindo um questionário semi-estruturado sobre as opiniões, percepções e expectativas dos alunos acerca dos cursos de graduação oferecidos no Centro Multidisciplinar UFRJ-Macaé e região, dos cursos de graduação que gostariam de cursar no futuro, sobre como a

pandemia impactou seu desempenho no EM e sobre o projeto de extensão em que estavam participando. Os dados foram coletados e analisados para avaliar a qualidade das atividades realizadas. Para avaliar as sessões presenciais, foram solicitados *feedbacks* no final das intervenções, que foram transcritos e analisados em seu conteúdo.

#### 4. RESULTADOS

Entre os anos de 2020 e 2022<sup>9</sup>, foram realizadas 14 sessões em 06 Instituições de ensino públicas e privadas da cidade de Macaé e de um estado vizinho, Minas Gerais. Cada sessão contou com a participação de aproximadamente 30 alunos do ensino médio e pelo menos 1 profissional educador da instituição parceira e foram conduzidas pelos alunos extensionistas e a coordenadora do projeto, mediadas pelos aplicativos Google Meet® e Microsoft Teams®, quando remotas.

Os resultados dos formulários revelaram que a abordagem extensionista, com encontros remotos e atividades interativas, permitiu um maior contato dos alunos do Ensino Médio com a universidade, despertando um interesse crescente pela graduação superior. Os estudantes demonstraram particular interesse nos cursos da área da saúde e em conhecer a vida universitária por meio dos relatos dos alunos extensionistas. Os formulários aplicados ao final de cada sessão remota indicaram que a maioria dos alunos expressou interesse em ingressar na universidade e se sentiu mais motivada após o contato com o projeto. Por fim, foi identificado um sentimento comum de desmotivação nos estudos devido às limitações impostas pela pandemia de COVID-19.

Para os estudantes do ensino médio, houve uma significativa aproximação com a universidade, com maior compreensão sobre as possibilidades de formação oferecidas, além de maior entendimento sobre o processo de ingresso nas universidades públicas. Os alunos também tiveram a oportunidade de participar de rodas de conversa sobre formações oferecidas na Cidade Universitária e arredores, o que contribuiu para a identificação de suas aptidões e interesses profissionais. Os resultados obtidos foram significativos, o projeto alcançou o maior interesse dos estudantes do ensino médio pelos cursos de graduação oferecidos pela UFRJ Macaé e uma melhoria na relação entre a universidade e a comunidade

---

<sup>9</sup> Entre 2020 e 2022, o mundo enfrentou a pandemia de COVID-19, causada pelo coronavírus SARS-CoV-2 (Souza et al. 2021). Este período foi marcado por medidas de distanciamento social, fechamento de instituições de ensino e a implementação de ensino remoto, impactando significativamente as atividades educacionais e sociais.

local. A aproximação entre universidade e escolas de EM permitiu maior integração entre os dois níveis de ensino, além de contribuir para a formação e a orientação dos estudantes.

Em relação à UFRJ, em especial ao Centro Multidisciplinar UFRJ-Macaé, o projeto contribuiu para a sua projeção na região, ao demonstrar a potência que a universidade pública tem em suas relações com o território que a recebe, apurando as demandas da cidade e conectando-as com a formação de jovens e suas vocações. E, indiretamente, a médio e longo prazo, o projeto acaba por contribuir para o desenvolvimento da cidade de Macaé, com a formação de parcerias entre instituição de ensino superior e prefeitura, facilitando maior acesso à ES e, conseqüente, desenvolvimento socioeconômico do município. Pode-se dizer que as intervenções em escolas públicas e privadas da região foi uma gotinha na democratização do acesso à informação e conseqüente acesso à ES em Macaé, já que hoje temos duas estudantes do curso de nutrição que ingressaram orientadas pelas informações e experiências obtidas no projeto “A Recepção de Calouros começa na Escola!”.

## 5. DISCUSSÕES

Os resultados obtidos pelo presente projeto estão em linha com estudos que apontam a importância da divulgação das oportunidades de ES para ampliar o acesso e a democratização do ensino (Heringer, 2018). Nesse particular, é pertinente trazer à baila o estudo realizado anteriormente pela equipe do projeto o qual afirma que “a universidade integrada à comunidade e ao seu território local, contribui e viabiliza as transformações que estas sociedades demandam”(Viana *et al*, 2020, p. 72). Há que se reconhecer o poder de transformação que a universidade imprime em cada cidadão, como resultado da geração de conhecimento. É reconhecer e (re) afirmar a relação da universidade com o seu *fora*, com o território em que está inserida. Promover a movimentação dos saberes popular e científico, nas direções do primeiro para a academia e do último para a comunidade, sendo este movimento o responsável pelas transformações.

A aproximação entre a universidade e os alunos do ensino médio é uma iniciativa que tem sido defendida pelos docentes universitários, pois permite que os estudantes conheçam melhor as possibilidades de formação oferecidas pelas instituições de ensino superior e se sintam mais preparados para o processo de ingresso nas universidades públicas (Arruda-Barbosa *et al.*, 2019). Naquele estudo (Viana *et al*, 2020), foi afirmado também que os profissionais que participam de atividades de acolhimento aos ingressantes experimentam o frescor da reconexão com o tempo acadêmico e estímulo à reciclagem e atualização técnica, “tanto pelo comprometimento com a formação como pelo espelho de si, no desejo de futuros

profissionais investidos dessa competência”(Ibidem). Além disso, a formação de parcerias entre IES e prefeituras pode contribuir para o desenvolvimento socioeconômico das regiões, como evidenciado por estudos que destacam o papel das universidades no desenvolvimento regional (Lopes, 2013).

Nesse sentido, os resultados obtidos pelo projeto vão ao encontro de demandas que convergem para o desenvolvimento de vocações regionais e contribuem para a consolidação da interiorização universitária na região, ao aproximar o acesso desta população à ES.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto "A Recepção de Calouros Começa na Escola!" da UFRJ Macaé demonstrou ser uma iniciativa importante para promover a aproximação entre estudantes do EM e a universidade, além de contribuir para o desenvolvimento da região. Os resultados positivos observados para os estudantes, a universidade e a região mostram a relevância deste projeto de extensão e pesquisa para a democratização da ES e para a formação de jovens para suas vocações. Este projeto reforça o papel da universidade na promoção do acesso à ES e na aproximação entre universidade e comunidade local para o desenvolvimento da região. Dessa forma, é essencial investir em iniciativas que promovam a formação acadêmica e profissional dos jovens, possibilitando assim um futuro mais próspero e igualitário.

## REFERÊNCIAS

ANDRIOLA, Wagner Bandeira; SULIANO, Daniele Cirilo. Avaliação dos impactos sociais oriundos da interiorização da Universidade Federal do Ceará (UFC). **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, 2015, 96.243: 282-298.

ARRUDA-BARBOSA, Loeste de, *et al.* Extensão como ferramenta de aproximação da universidade com o ensino médio. **Cadernos de Pesquisa**, 2019, 49: 316-327.

BRASIL. Lei nº 12.711, de 29 de agosto de 2012. Dispõe sobre o ingresso nas universidades federais e nas instituições federais de ensino técnico de nível médio e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/112711.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112711.htm) . Acesso em: 03 abr. 2023.

BRASIL. Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014. Aprova o Plano Nacional de Educação (PNE) e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2014/lei/113005.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/113005.htm)

BERTOLIN, Julio Cesar Godoy, *et al.* EDUCAÇÃO SUPERIOR E DESIGUALDADE EDUCACIONAL NO BRASIL: HERANÇA ELITISTA EM CONTEXTO DE EXPANSÃO DO ACESSO. 2022.

CENTRO MULTIDISCIPLINAR UFRJ MACAÉ. Graduação. Macaé: UFRJ Macaé, 2021. Disponível em: [https://portal.macaueufrj.br/pt\\_br/graduacao/](https://portal.macaueufrj.br/pt_br/graduacao/) Acesso em: 03 abr. 2023.

CURY, Carlos Roberto Jamil. A qualidade da educação brasileira como direito. **Educação & Sociedade**, 2014, 35: 1053-1066.

DIAS, Ana Cristina Garcia, *et al.* Dificuldades percebidas na transição para a universidade. **Revista Brasileira de Orientação Profissional**, 2019, 20.1: 19-30

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 42. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005. 213 p. ISBN 8521900058.

FLEITH, Denise de Souza<sup>1</sup>; GOMES, Cristiano M. Assis; MARINHO-ARAÚJO, Claisy M.; ALMEIDA, Leandro S..Expectativas de Sucesso Profissional de Ingressantes na Educação Superior: Estudo Comparativo.**Aval. psicol.** vol.19 no.3 Campinas jul./set. 2020. Acesso em 23-04-2023. Disponível em

[http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1677-04712020000300002](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1677-04712020000300002)

GADOTTI, Moacir. **Extensão universitária: para quê**. Instituto Paulo Freire, v. 15, p. 1-18, 2017.

HERINGER, Rosana. Democratização da educação superior no Brasil: das metas de inclusão ao sucesso acadêmico. **Revista Brasileira de Orientação Profissional**, 2018, 19.1: 7-17.

INEP. (2021). Censo da Educação Superior 2021. Brasília: Ministério da Educação. 2021.

LOPES, Roberto Paulo Machado. **Universidade, externalidades e desenvolvimento regional: As dimensões socioeconômicas da expansão do ensino superior em Vitória da Conquista**. 2013.

MARTINS, Denise da Fonseca. Orientação profissional: teoria e prática. **Aval. psicol.**, Porto Alegre , v. 7, n. 1, p. 113-114, abr. 2008

MARTINS, Natália da Cruz Moraes. **Democratização e a permanência no ensino superior: uma discussão a partir da análise do perfil dos alunos de ciências sociais da uff**. 2021.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Itinerários Formativos do Novo Ensino Médio. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/novo-ensino-medio/itinerarios-formativos-do-novo-ensino-medio>. Acesso em: 04 abr. 2023.

MOURA, Adriana Borges Ferro; LIMA, Maria da Glória Soares Barbosa. A reinvenção da roda: roda de conversa, um instrumento metodológico possível. **Interfaces da Educ.**, Paranaíba, v.5, n.15, p.24-35, 2014.

OLIVEIRA, Christiane Maria Ribeiro de; NEIVA, Kathia Maria Costa. Orientação Vocacional/Profissional: avaliação de um projeto piloto para estudantes da educação profissional. **Rev. bras. orientac. prof**, São Paulo , v. 14, n. 1, p. 133-143, jun. 2013 .

PEREIRA, Tânia RDS, et al. Potencial social de articulação entre ensino médio e a engenharia articulação universidade e ensino médio: as potencialidades das geotecnologias e o conhecimento científico na escola. **Revista Dynamis**, 2012, 18.2: 29-35.

SOUZA, Alex Sandro Rolland, et al. Aspectos gerais da pandemia de COVID-19. **Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil**, 2021, 21: 29-45.

UNESCO. Declaração Mundial sobre Educação Superior no Século XXI: Visão e Ação. Paris: UNESCO, 1998.

UNIÃO DOS DIRIGENTES MUNICIPAIS DE EDUCAÇÃO. Entenda como funciona a Base Nacional Comum Curricular. Disponível em: <https://undime.org.br/noticia/04-02-2020-13-46-entenda-como-funciona-a-base-nacional-comum-curricular>. Acesso em: 04 abr. 2023.

UFRJ. Política de Ações Afirmativas da UFRJ - Graduação. Rio de Janeiro: UFRJ, Disponível em: <https://ufrj.br/ingresso/graduacao/> Acesso em: 03 abr. 2023.

VIANA, Márcia Regina; PEREIRA, Bárbara Rodrigues; LEITÃO, Renata Marinho Peres; SIMÕES, Nathália Vieira. Acolhimento humanizado de estudantes de nutrição de uma universidade interiorizada - relato de experiência. **Anais do Seminário UFRJ FAZ 100 ANOS: história, desenvolvimento e democracia**, Rio de Janeiro, Editora UFRJ, v. 1, p. 61 – 70, 2018.

VIANA, Márcia Regina; CARVALHO, Mônica Feroni; ANDRADE, Roberta Melquiades Silva; CAPELLI, Jane de Carlos Santana; BORGES, Eduardo, Henrique Narciso; BARROS, Laís Buriti; COSTA, Rute Ramos da Silva; CASAES, Roberta Soares. A recepção de calouros do Curso de Nutrição da UFRJ-Campus Macaé – um relato de experiência. In: **Experiências, sabores e afetos: 10 anos do curso de nutrição do campus UFRJ Macaé**. Org. Márcia Regina Viana. Macaé: Ed. NUPEM, 2021.

## **EDUCAÇÃO OCEÂNICA EM ESCOLAS PÚBLICAS USANDO COMO MODELO TARTARUGAS MARINHAS ATRAVÉS DO PROJETO IURUKUÁ**

OCEAN EDUCATION IN PUBLIC SCHOOLS USING AS A MODEL  
SEA TURTLES THROUGH THE IURUKUÁ PROJECT

Vinícius Albano Araújo<sup>1</sup>  
Nathália de Almeida Vinhas<sup>2</sup>  
Natan Martins da Silva<sup>3</sup>  
Amanda Soares Miranda<sup>4</sup>

---

<sup>1</sup> Orcid (0000-0001-9387-7378), Instituto de Biodiversidade e Sustentabilidade - NUPEM/UFRJ, Av. São José do Barreto, 764 - São José do Barreto, Macaé - RJ, 27965-045; email: vialbano@gmail.com. Doutorado em Entomologia. Professor associado de Zoologia UFRJ.

<sup>2</sup> Orcid (0009-0000-5540-174X), Instituto de Biodiversidade e Sustentabilidade - NUPEM/UFRJ, Av. São José do Barreto, 764 - São José do Barreto, Macaé - RJ, 27965-045; email: nathaliaavinhas@ufrj.br. Graduada em Ciências Biológicas/UFRJ.

<sup>3</sup> Orcid (0009-0004-2971-205X), Instituto de Biodiversidade e Sustentabilidade - NUPEM/UFRJ, Av. São José do Barreto, 764 - São José do Barreto, Macaé - RJ, 27965-045; email: natanmaartins@gmail.com. Graduando em Ciências Biológicas/UFRJ.

<sup>4</sup> Orcid (0000-0002-3285-1710), Instituto de Biodiversidade e Sustentabilidade - NUPEM/UFRJ, Av. São José do Barreto, 764 - São José do Barreto, Macaé - RJ, 27965-045; email: asoaresmiranda@gmail.com. Mestrado em Botânica. Bióloga/UFRJ.

**Resumo:** Os ecossistemas têm sido ameaçados por diversas ações antrópicas, interferindo diretamente no equilíbrio das suas biotas associadas. Os anos 2020-2030 foram escolhidos como a Década do Oceano, reunindo esforços em escala mundial para amenizar os impactos e aumentar estratégias que visem a conservação da biodiversidade marinha. As tartarugas marinhas transitam entre o ambiente marinho e terrestre e seu ciclo de vida é vulnerável às diferentes ameaças como a pesca acidental, urbanização, poluição e resíduos sólidos, principalmente plásticos. Neste trabalho, objetivou-se um plano de educação oceânica, usando ações de sensibilização ambiental com tartarugas marinhas em escolas públicas, através do Projeto Conecta/Macaé, desenvolvido pelo município de Macaé, Rio de Janeiro. As atividades de educação oceânica focaram no público do ensino fundamental (06 a 12 anos) e foram realizadas entre agosto de 2022 a março de 2023 em 18 escolas municipais. As atividades foram realizadas na região serrana e litorânea, alcançando cerca de 2.000 alunos. As oficinas incluíram atividades interativas, lúdicas e uma tenda temática visualmente atrativa com comunicação simples para atrair e sensibilizar o público. Em cada visita às escolas foram elaborados vídeos com as atividades desenvolvidas. Todos os materiais produzidos foram disponibilizados para o público nas redes sociais, através do projeto *Iurukuá*, atividade extensionista da UFRJ. As oficinas realizaram sensibilização ambiental em milhares de estudantes, atuando em consonância com os ODS (Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável) propostos pela ONU e com a Agenda Macaé 2030, possuindo como subáreas abordadas a educação e a valorização dos ambientes e patrimônios naturais como fonte de entretenimento e potencial turístico e econômico.

Palavras-chaves: Conscientização ambiental; Sustentabilidade; Biodiversidade; Década do oceano; Escolas públicas.

**Abstract:** Ecosystems have been threatened by various human activities, directly interfering with the balance of their associated biotas. The decade from 2020 to 2030 has been designated as the Decade of the Ocean, bringing together efforts on a global scale to mitigate impacts and increase strategies aimed at conserving marine biodiversity. Sea turtles transit between the marine and terrestrial environment and their life cycle is vulnerable to different threats such as accidental fishing, urbanization, pollution and solid waste, mainly plastic. In this work, an ocean-literacy plan was developed at, using environmental awareness actions with sea turtles in public schools, through the Conecta/Macaé Project, developed by the municipality of Macaé, Rio de Janeiro. Ocean education activities focused on the elementary school public (06 to 12 years old) and were carried out between August 2022 and March 2023 in 18 municipal schools. The activities were carried out in Macaense mountain Range and in coastal regions, reaching around 2,000 students. The workshops included interactive, playful activities and a visually attractive thematic tent with simple communication to attract and sensitize the public. In each visit to the schools, videos were created with the activities carried out. All the materials produced were made available to the public on social networks, through the *Iurukuá* project, an extension activity at UFRJ. The workshops carried out environmental awareness in thousands of students, acting in line with the ODS (Objectives for Sustainable Development) proposed by the ONU and with the Macaé 2030 Agenda, having as sub-areas addressed education and the appreciation of environments and natural heritage as a source of entertainment and tourist and economic potential.

Keywords: Environmental awareness; Sustainability; Biodiversity; Ocean Decade; Public schools.

## 1. INTRODUÇÃO

As rápidas transformações no ambiente natural, em grande parte devido a ações antrópicas, ameaçam diversas espécies e seus serviços ecológicos, colocando em risco o equilíbrio dos ecossistemas (STEFFEN *et al.*, 2015; SEDDON *et al.*, 2016; CUTRIM & ARAÚJO, 2021). Desta forma, torna-se fundamental o desenvolvimento de estratégias de educação ambiental que visem a sensibilização da sociedade para a adoção de práticas de uso sustentável dos recursos naturais (SALAME *et al.*, 2020; RÊGO *et al.*, 2021a).

A agenda 2020-2030 é uma iniciativa que reúne esforços das Organizações das Nações Unidas (ONU) em escala global, apontando 17 principais objetivos de desenvolvimento sustentável (ODS), criados para erradicar a pobreza e promover bem-estar, dentro das condições que o nosso planeta oferece e sem comprometer a qualidade de vida das próximas gerações (ONU, 2017). Dentre os 17 objetivos, a educação oceânica trabalha diretamente com o de número 11, que se refere a Cidades e Comunidades Sustentáveis, o 12 que aponta medidas para assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis e o 14 para conservação e uso sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável.

No município de Macaé, estado do Rio de Janeiro, as principais atividades econômicas são a indústria petrolífera e da pesca, ressaltando a importância de iniciativas que promovam ações conservacionistas e de uso racional dos recursos naturais. Para isso, é necessário difundir conhecimentos, o que pode promover soluções relacionadas aos desafios prioritários do município, em consonância com os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ONU, 2017) explícitos no Projeto Macaé 2030.

A educação oceânica é uma iniciativa global, reunindo atividades e ações que visam ampliar o conhecimento da sociedade sobre a importância do oceano, usando estratégias na educação formal e não formal, para aproximar e conectar as pessoas com esse ecossistema. Uma proposta de educação oceânica envolvendo diferentes públicos sociais, como escolas, praças e praias pode trabalhar a sensibilização da população local e visitantes, propondo ações que contribuam para desenvolver uma consciência crítica sobre a conservação do ambiente marinho e das espécies que o habitam. A mobilização socioambiental promove conservação da biodiversidade e manutenção dos serviços ecossistêmicos fundamentais a manutenção da vida na terra.

No contexto de estabelecer uma discussão no campo da Educação Oceânica, é importante a adoção de estratégias que envolvam modelos biológicos que despertem interesse da sociedade. Um modelo considerado de sucesso nas ações ambientais são as tartarugas

marinhas, já que estes animais permitem uma interação afetiva, são considerados animais bandeira importantes em programas de conservação e modelos para educação oceânica na propagação de ações que visem preservar os ecossistemas marinhos (RÊGO *et al.*, 2021a). Vários registros de encalhes e observação de diferentes espécies de tartarugas marinhas têm sido feitos ao longo do litoral centro-norte do Rio de Janeiro, incluindo o município de Macaé (RÊGO *et al.* 2021b). Tais registros evidenciam a necessidade de implantar ações que, além de despertar e desenvolver a consciência ambiental, possam também aumentar os dados sobre a biologia, ecologia destes organismos e estado de conservação de todo o ecossistema marinho.

Apesar da ampla distribuição geográfica das tartarugas marinhas, as cinco espécies que ocorrem no Brasil estão, em algum grau, ameaçadas de extinção, por estarem vulneráveis a diferentes riscos. Grande parte das ameaças e causas da mortalidade precoce são atribuídas como consequências de atividades antrópicas, como o grande aporte de lixo, principalmente resíduos sólidos como plásticos, lançados nos mares diariamente e a pesca acidental.

Considerando a lacuna de alfabetização oceânica e a necessidade de desenvolvimento de práticas de conscientização em relação ao uso do ambiente e dos recursos naturais na região Norte fluminense, neste relato de experiência, descrevemos nossas ações para atingir o objetivo de estabelecer um programa permanente de educação oceânica com atuação em escolas, praias e locais públicos. Acredita-se que ações em educação oceânica, utilizando organismos bandeira, podem provocar a sensibilização das comunidades, principalmente no público infanto-juvenil, que são grandes multiplicadores do saber e das práticas sustentáveis de responsabilidade ambiental.

## **2. METODOLOGIA**

O Projeto Iurukuá: educação oceânica e conservação de tartarugas marinhas é uma atividade de extensão vinculada ao Instituto de Biodiversidade e Sustentabilidade (NUPEM) da Universidade Federal do Rio de Janeiro. O projeto desenvolve ações desde 2016, principalmente na região dos Lagos e Norte fluminense. Entre agosto de 2022 a março de 2023, o projeto estabeleceu um plano de ações vinculado ao Programa Conecta Macaé, desenvolvido pelo município de Macaé, estado do Rio de Janeiro, abrangendo estudantes do ensino fundamental (5º ao 9º ano) em 18 escolas da Rede Pública Municipal (Figura 01).

Para facilitar a compreensão e melhor assimilação das ações ambientais propostas foram inseridos elementos teóricos em todas as atividades, para introduzir conceitos que envolvem a biologia e ciclo de vida das tartarugas marinhas e toda sua interação com os ecossistemas

marinhos e as ameaças antropogênicas, usando principalmente banners ilustrados. Durante as oficinas os monitores dialogaram com as crianças e adolescentes visando promover a conscientização ambiental e, conseqüentemente, contribuir para o cumprimento dos Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável (ODS) propostos pela Organização das Nações Unidas (ONU) para a década dos oceanos (2020-2030). A meta principal do projeto Iurukuá foi trabalhar medidas de sensibilização ambiental que possam auxiliar na diminuição dos impactos nos ecossistemas marinhos, principalmente relacionadas ao descarte inadequado do lixo. Para isto, o ciclo de vida das tartarugas marinhas foi usado para mostrar o quão expostos estes animais estão no mar e nas praias quando vão realizar a postura e logo após nascerem e se direcionarem ao mar.

Durante as oficinas temáticas foram desenvolvidas atividades interativas e lúdicas usando uma tenda temática visualmente atrativa para o público, com comunicação simples para atrair e sensibilizar a população. Essa tenda empregou o apelo visual e uso de linguagem inclusiva, usando uma personagem como mascote, “Kuá”, uma tartaruga verde de ocorrência comum na região. Os materiais utilizados na sensibilização ambiental incluíram modelos, maquetes e banners com as características morfológicas e fotos das cinco espécies de tartarugas marinhas que ocorrem no Brasil, peças anatômicas reais como cascos e crânios, além de ovos e filhotes fixados. Também foram usados vários resíduos sólidos retirados do trato intestinal de tartarugas encalhadas, para demonstrar o impacto e perigo da ingestão. Para trabalhar a temática de resíduos sólidos, foi utilizado o jogo “Rioàmar”, material didático desenvolvido pelo Projeto Iurukuá para desenvolver a educação oceânica conectando os sistemas aquáticos, rios e o mar, integrando as diversas ameaças e formas de vida existentes e seus fundamentais serviços ecológicos para manutenção da vida e da economia humana.

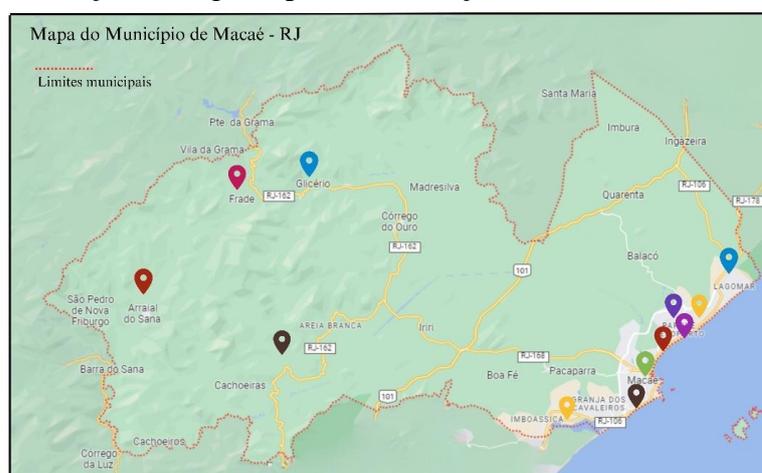


Figura 01. Regiões litorânea e serrana do município de Macaé-RJ, mostrando os locais onde forma realizadas as oficinas de educação oceânica do Projeto Iurukuá, entre agosto de 2022 a março de 2023.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As oficinas de educação oceânica foram realizadas em 18 escolas nas regiões serrana e litorânea de Macaé, possibilitando uma ampla distribuição e atuação nas diferentes regiões do município (Tabela 01; Figura 01). O projeto alcançou cerca de 2.000 crianças e adolescentes entre agosto de 2022 e março de 2023 (Tabela 01).

Tabela 01. Escolas públicas do município de Macaé-RJ atendidas pela oficina de educação oceânica do Projeto Iurukuá, entre agosto de 2022 a março de 2023.

<b>Escola Pública Atendida</b>	<b>Nº de Alunos alcançados</b>
01 - Escola Municipal do Sana	240
02 - Escola Municipal Sônia Regina	175
03 - Escola CIEP 058 Oscar Cordeiro	225
04 - Escola Fantina de Mello	173
05 - Colégio Municipal Tarcísio Paes (Bicudas)	125
06 - Escola Municipal Wolfgang Ferreira	150
07 - Escola Municipal Raul Veiga (Glicério)	100
08 - CIEP Municipal Darcy Ribeiro	125
09 - Escola Municipal Dolores Garcia Rodriguez	108
10 - Escola Municipal Paulo Freire	175
11 - Escola Municipal Aroeira	150
12 - Colégio Estadual Municipalizado Coquinho*	100
13 - Colégio Municipal Botafogo*	50
14 - Colégio Municipal Generino*	50
15 - Escola Municipal Prof. Alvarez Parada*	50
16 - Colégio Municipal Elza Ibrahim*	50
17 - Escola Municipal Jacyra Tavares Durval*	50
18 - Escola Municipal Aterrado Do Imbuuro*	50

Fonte: Elaboração própria

\*Escolas atendidas durante o evento “Dia Mundial das Águas” na Praia de Imbetiba, Macaé-RJ.

Todos os materiais produzidos durante a realização das oficinas de educação oceânica foram disponibilizados para o público nas redes sociais do projeto Iurukuá (<https://www.flowcode.com/page/projetoiurukua>). Para cada escola, foi realizado um *post* no *Instagram* do projeto e um vídeo curto no formato *reels*.

Em todas as escolas visitas houve grande adesão e interesse dos estudantes pela dinâmica que ocorreu na tenda, incluindo os materiais usados, o ciclo das tartarugas, as ameaças antrópicas e o jogo “Rioàmar”, o qual permitiu uma discussão coletiva sobre os sistemas aquáticos, rios e o mar, integrando as diversas ameaças (principalmente o descarte de resíduos sólidos) e as formas de vida existentes, assim como os seus fundamentais serviços ecológicos para manutenção da vida e da economia humana (Figuras 02-04).



Figura 02. Tenda temática do Projeto Iurukuá utilizada na educação oceânica durante as visitas as escolas. A- Escola Municipal Sana; B- Escola CIEP 058 Oscar Cordeiro; C- CIEP Municipal Darcy Ribeiro; D- Colégio Municipal Tarcísio Paes; E- Escola Municipal Wolfgang Ferreira e F- Escola Municipal. Sônia Regina. Todas são escolas públicas do município de Macaé-RJ visitadas entre agosto de 2022 a março de 2023



Figura 03. Jogo de educação oceânica “Rioàmar” aplicado pelo Projeto Iurukuá durante as visitas as escolas. A- Escola Municipal Dolores Garcia Rodriguez; B- Escola Municipal Paulo Freire; C- Escola Municipal Raul Veiga e D- Escola Municipal Fantina de Mello. Todas são escolas públicas do município de Macaé-RJ, visitadas entre agosto de 2022 a março de 2023.

O jogo “Rioàmar” se mostrou uma eficiente ferramenta de educação oceânica que através da difusão de conhecimentos propõe uma reflexão sobre o uso racional dos recursos naturais, podendo desta forma contribuir para iniciativas conservacionistas e para a promoção de soluções relacionadas aos desafios globais. O processo de ensino-aprendizagem das ciências ambientais por meio de jogos aproxima os alunos das suas vivências e experiências

peçoais e, por isso, pode associar as diferentes histórias de vida com os processos naturais e a construção crítica do conhecimento (VIEIRA *et al.* 2020; MARTINS *et al.*, 2021). Alguns estudos têm demonstrado que oficinas e jogos didáticos, pela sua inter e multidisciplinaridade permitem uma abordagem que inter-relaciona os cidadãos com as questões socioambientais em escalas local, regional e global, fomentado uma visão crítica e formação ambiental (SALEME, 2016; SALAME *et al.*, 2020).

Durante as oficinas foi observado consonância da temática da oficina com conteúdos trabalhos pelos professores da rede municipal de ensino. Devido à lacuna de alfabetização oceânica no Brasil, o jogo “Rioàmar”, foi baseado nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental, empregando uma temática que conduz os participantes a associar os elementos da natureza com as atividades humanas “superando a visão despolitizada, acrítica, ingênua e naturalista ainda muito presente na prática pedagógica das instituições de ensino” (Ministério da Educação, 2012). Ainda, nota-se a importância do uso de materiais fixados como cascos, cabeças e bicos reais de tartarugas marinhas, além de filhotes fixados, os quais se mostraram muito eficientes para atrair e manter a atenção e a curiosidade dos participantes.

O uso de vários resíduos sólidos retirados do conteúdo estomacal de tartarugas foi considerado uma estratégia de sucesso, já que impactou os interagentes nas oficinas, muitos dos quais não conheciam o perigo e a mortalidade destes materiais para os animais marinhos. Para sensibilização ambiental e na tentativa de concretizar a adesão dos estudantes em uma iniciativa coletiva em defesa dos ecossistemas marinhos, no final das oficinas as crianças e adolescentes eram convidados a participarem do time de protetores da vida, recebendo então a denominação e medalha de Guardiões da Vida e do Mar. Atividades não formais no ambiente escolar são complementares e podem exercer forte impacto na formação cidadã e na visão crítica socioambiental. A proposta da tenda de educação oceânica foi uma estratégia que pode explorar a grande biodiversidade e os seus serviços ecossistêmicos nos oceanos e mostrou ser capaz de despertar nos interagentes habilidades desenvolvidas nas atividades lúdicas, como curiosidade, concentração, alcance, interesse, imaginação e capacidade de raciocínio e memória (FORTUNA, 2003).

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Os desafios para a alfabetização oceânica envolvem o desenvolvimento de novas ferramentas metodológicas estratégicas que possibilitem interatividade e tornem o indivíduo capaz de contextualizar as vivências sociais, culturais e ambientais com a necessidade de

adoção de práticas sustentáveis que minimizem os impactos antrópicos sobre a natureza (ROMANOWSKI & WACHOICZ, 2003; DUSO, 2009; SOUSA *et al.*, 2015).

Atualmente, as ameaças antrópicas são apontadas como as principais causas da rápida e acelerada diminuição da biodiversidade e de seus serviços ecossistêmicos. Dessa forma, torna-se fundamental o desenvolvimento e emprego de estratégias que democratizem o acesso à educação de qualidade, incluindo a educação oceânica, considerando a importância da saúde dos oceanos para manutenção de toda vida na terra. Sempre temos a escolha de tentar, movimentar e reconstruir novos olhares para as novas realidades.

As ações do Projeto Iurukuá levam uma mensagem leve, bonita e de esperança em um mundo mais sustentável, buscando oferecer entretenimento e oportunidade de olhar, o duro cenário, com a certeza de que não podemos desistir descreditar das vidas, ou deixar de alcançar pessoas com as mensagens de educação ambiental que acreditamos. Quanto mais pessoas conhecerem as diversas expressões de vida, mais corações serão alcançados e se tornarão alinhados ao mundo de oportunidades e equilíbrio que acreditamos. Continuaremos sonhando que a educação pode ser a plataforma para fazer nossos sonhos acontecerem. A educação é o melhor atalho para o Brasil que acreditamos e para o mundo que buscamos.



Figura 04. Materiais usados nas oficinas educação oceânica do Projeto Iuruká durante visita as escolas. A- Escola Municipal Sônia Regina; B- Escola Municipal Dolores Garcia Rodriguez; C- Escola CIEP 085 Oscar Cordeiro; D- Escola Municipal Sana; E- Escola Municipal Wolfgang Ferreira; F- Escola Municipal Raul Veiga e G- Escola Municipal Fantina de Mello. Todas são escolas públicas do município de Macaé-RJ, visitadas entre agosto de 2022 a março de 2023.

## REFERÊNCIAS

- CUTRIM, C.H.G; ARAÚJO, V.A. **Boas práticas para conservação das tartarugas marinhas: conduta consciente**. Série Livros Digital, n. 25, 2021. Disponível em: <https://bit.ly/LivroTartarugas>. Acesso em: 29 abr. 2023.
- DUSO, L. **Uso de ambiente virtual de aprendizagem de temas transversais no ensino de ciências**. Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia. 2.(3). 60-79. 2009.
- FORTUNA, T. R. **Jogo em aula**. Revista do Professor, 19(75), 15-19, 2003.
- MARTINS, I. M.; GUIMARÃES, S. de O.; CUTRIM, C. H. G.; MIRANDA, A. S.; ARAÚJO, V. A. **Borboleteando: jogo didático como alternativa no processo de ensino-aprendizagem em ciências**. Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio, [S. l.], v. 14, n. 2, p. 759–775, 2021. DOI: 10.46667/renbio.v14i2.514. Disponível em: <https://renbio.org.br/index.php/sbenbio/article/view/514>. Acesso em: 29 abr. 2023.
- Ministério da Educação - MEC. **Resolução nº 2 de 15 de junho de 2012**. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alia](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alia). Acesso em: 19 mar. 2023.
- Organização das Nações Unidas - ONU. **Cúpula das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento Sustentável: Transformar nosso mundo para as Pessoas e o Planeta, 2017**. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/pos2015/cupula/>. Acesso em: 15 jan. 2023.
- RÊGO, R. D. S. C.; CUTRIM, C. H. G.; MIRANDA; A. S., CAMPOS, J. L. A.; ARAÚJO, V. A. **Ethnozology Mediating Knowledge About Sea Turtles and Environmental Education Strategies in the North-Central Coast of Rio De Janeiro, Brazil**. *Tropical Conservation Science*, 14, 1-10. 2021a. DOI: <https://doi.org/10.1177/19400829211023265>
- RÊGO, R. D. S. C.; CAZETTA, E. A.; CUTRIM, C. H. G.; MIRANDA, A. S.; ARAÚJO, A. P. A.; ARAÚJO, V. A. **Strandings of sea turtles on beaches around the oil capital in Brazil**. *Neotropical Biology and Conservation*, 16, 521. 2021b. DOI: <https://doi.org/10.3897/neotropical.16.e68662>
- ROMANOWSKI, J. P.; WACHOWICZ, L. A. **Inovações metodológicas na educação superior e a transformação da prática pedagógica**. Revista Diálogo Educacional. 2003. 4. (10). 143-154. DOI: <http://dx.doi.org/10.7213/rde.v4i10.6455>.
- SALEME, F.; KURTZ, B. C. **Fichas dos seres do Centro de Diversidade Vegetal de Cabo Frio: a restinga de Massambaba**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Biodiversidade, 2016. Disponível em: Acesso em: 29 jan. 2022.
- SALAME, F.; Braga, A. M. R.; KURTZ, B. C. **A qualificação de educadores sobre as restingas da Região dos Lagos/RJ: avaliação e perspectivas**. Biodiversidade Brasileira, 2020. Disponível em: <<https://revistaelectronica.icmbio.gov.br/BioBR/article/view/1455>>. Acesso em: 29 abr. 2023.
- SEDDON, R; MACIAS-FAURIA, Marc; LONG, Peter R; *et al.* **Sensitivity of global terrestrial ecosystems to climate variability**. Nature, v. 531, n. 7593, p. 229–232, 2016. Disponível em: <<https://www.nature.com/articles/nature16986>>. Acesso em: 29 abr. 2023.

STEFFEN, W.; RICHARDSON, K; ROCKSTROM, J. **Planetary boundaries: guiding human development on a changing planet.** Science, 347: 1259855, 2015. DOI: <https://doi.org/doi/10.1126/science>.

SOUSA, T. N.; MESQUITA, D. R.; SILVA, J. P.; MONTE, N. D. P.; SOUSA, R. L. T.; SILVA, R. V. S.; BATISTA, M. G. **Inovações metodológicas com os usos da inclusão digital em sala de aula.** Ensino, Saúde e Ambiente. 2015. 8. (3).  
DOI: <https://doi.org/10.22409/resa2015.v8i3.a21211>

VIEIRA, V. J. da C.; CORRÊA, M. J. P. **O uso de recursos didáticos como alternativa no ensino de Botânica.** Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio, [S. l.], v. 13, n. 2, p. 309–327, 2020. DOI: 10.46667/renbio.v13i2.290. Disponível em:  
<https://renbio.org.br/index.php/sbenbio/article/view/290>. Acesso em: 29 abr. 2023.

# **TURISTAR PARA PRESERVAR: A BIODIVERSIDADE SUBSIDIANDO O TURISMO ECOLÓGICO E A PRESERVAÇÃO NO PARQUE MUNICIPAL DO ATALAIA**

TURISTING TO PRESERVE: BIODIVERSITY SUBSIDING ECOLOGICAL TOURISM AND PRESERVATION IN THE ATALAIA MUNICIPAL PARK

Mauricio Mussi Molisani<sup>1</sup>  
Théo Dias Arueira<sup>2</sup>  
Leandro Barbosa Schuvartz Rocha<sup>3</sup>  
Giovanna Figueiredo-Lima<sup>4</sup>  
Matheus Silva Atta<sup>5</sup>

---

<sup>1</sup> Programa de Pós-Graduação em Ciências-Ambientais e Conservação (PPG-CiAC), Instituto de Biodiversidade e Sustentabilidade (NUPEM), Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) <https://orcid.org/0000-0002-6752-3573>. Email: molisanimm@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Programa de Pós-Graduação em Ciências-Ambientais e Conservação (PPG-CiAC), Instituto de Biodiversidade e Sustentabilidade (NUPEM), Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) <https://orcid.org/0000-0001-8336-0818>. Email: dias.theo98@gmail.com

<sup>3</sup> Programa de Pós-Graduação em Ciências-Ambientais e Conservação (PPG-CiAC), Instituto de Biodiversidade e Sustentabilidade (NUPEM), Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) <https://orcid.org/0009-0001-4287-1635>. Email: schuvartz21@gmail.com

<sup>4</sup> Graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas, Instituto de Biodiversidade e Sustentabilidade (NUPEM), Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) <https://orcid.org/0009-0008-1739-6714>. Email: gigifigueiredo2000@gmail.com

<sup>5</sup> Programa de Pós-Graduação em Ciências-Ambientais e Conservação (PPG-CiAC), Instituto de Biodiversidade e Sustentabilidade (NUPEM), Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) <https://orcid.org/0009-0006-4470-9603>. Email: matheus.atta@hotmail.com

**Resumo:** O município de Macaé possui uma diversidade de ecossistemas que podem ser preservados através de unidades de conservação e se tornar polos de turismo ecológico, contribuindo na diversificação da economia do município. Dentre as atividades realizadas no turismo ambiental, a educação ambiental é primordial, principalmente se utilizar informações científicas sobre característica da unidade de conservação como a biodiversidade. O Programa de Apoio a Projetos de Pesquisa Aplicados à Resolução de Desafios da Gestão Pública, realizado pela Prefeitura Municipal de Macaé, teve como objetivo apoiar iniciativas de grupos de pesquisa de universidades públicas baseadas no município visando soluções para a cidade. Este trabalho é um relato de experiência do projeto Turistar para Preservar: Os Ecossistemas e a Biodiversidade como Atrativos Turísticos no Parque Atalaia, que teve como objetivo a produção de material de divulgação para comunicação científica e educação ambiental no contexto de atividades de visitação e educação ambiental no Parque Natural Municipal Fazenda Atalaia. A partir do inventário da fauna e flora do parque foram elencadas espécies de interesse cujas características foram sistematizadas em materiais de divulgação, as Fichas dos Seres. Foram desenvolvidos materiais sobre as plantas epífitas, invertebrados e sobre os ecossistemas aquáticos do Parque Atalaia. O material visou sensibilizar o público à diversidade do parque de maneira lúdica, tendo como público alvo o visitante não especializado, podendo ser utilizado como um material de apoio à visitação no parque. As fichas devem ser aplicadas em atividades de visitação de forma a serem aprimoradas, bem como o aperfeiçoamento de materiais futuros.

Palavras-chave: Ecoturismo; Educação Ambiental; Unidade de Conservação; Biodiversidade; Mata Atlântica.

**Abstract:** The municipality of Macaé boasts a diverse range of ecosystems that could be preserved through protected areas and become hubs for ecotourism activities, thereby contributing to the diversification of the local economy. Environmental education is paramount in the context of environmental tourism activities, particularly when it utilizes scientific information about protected areas, such as biodiversity records. The Programa de Apoio a Projetos de Pesquisa Aplicados à Resolução de Desafios da Gestão Pública, conducted by the Macaé City Hall, aimed to support initiatives from research groups at public universities based in the municipality, seeking solutions for the city. This work presents an experiential report of the project "Turistar para Preservar: Os Ecossistemas e a Biodiversidade como Atrativos Turísticos no Parque Atalaia", which aimed to produce outreach materials for scientific communication and environmental education within the context of visitation and environmental education activities in the Municipal Natural Park Fazenda Atalaia. From the inventory of the park's fauna and flora, species of interest were listed, and their characteristics were systematized into outreach materials known as "Ficha dos Seres". Materials were developed about epiphytic plants, invertebrates, and the aquatic ecosystems of Atalaia Park. The materials aimed to sensitize the public to the park's diversity in an engaging manner, targeting the non-specialist visitor and serving as support material for park visits. The sheets are intended to be applied during visitation activities and latter refined, as well as to enhance future materials to be produced.

Keywords: Ecotourism; Environmental Education; Conservation Park; Biodiversity; Atlantic Forest.

## 1. INTRODUÇÃO

O município de Macaé destaca-se por sua diversidade de ecossistemas e paisagens, que incluem montanhas, florestas ombrófilas, cachoeiras, rios, canais, restingas, lagoas interiores e costeiras, brejos, estuários, manguezais, praias arenosas, costões rochosos, ilhas costeiras e recifes de corais (MARTINS et al., 2019). Devido a essa diversidade paisagística, a criação de unidades de conservação é uma estratégia importante para conservar os recursos naturais diante das pressões geradas por diversas atividades econômicas. Neste sentido, a possibilidade de contato com ambientes naturais preservados, por meio das unidades de conservação, se torna um atrativo turístico valioso, especialmente no município de Macaé.

O ecoturismo, também conhecido como turismo ecológico ou turismo ambiental, é baseado na ideia de que o turismo que vise o contato com a natureza pode trazer benefícios sociais, ambientais e econômicos (WEARING & NEIL, 2009). De acordo com o Ministério do Turismo, os parques nacionais brasileiros têm um grande potencial turístico, e poderiam gerar até um milhão de empregos e movimentar até R\$ 44 bilhões na economia nacional (MINISTÉRIO DO TURISMO, 2021). O aumento da busca por contato com ambientes naturais tem impulsionado a visitação a parques e unidades de conservação federais, que cresceu em 327% entre 2006 e 2018, tendo superado a marca de 12,4 milhões de visitas (ICMBIO, 2019). Esse crescimento tem se intensificado no contexto pós-pandemia da COVID-19, com as visitas a Unidades de Conservação federais saltando de 15,3 milhões em 2019 (pré-pandemia) para 16,7 milhões em 2022, o maior volume registrado em cinco anos (MINISTÉRIO DO TURISMO, 2022). Além disso, os benefícios do contato com a natureza para a saúde física e mental têm sido cada vez mais reconhecidos pelas pesquisas, destacando-se sua contribuição para a recuperação e tratamento de doenças, o descanso da mente, a diminuição do estresse, o aumento da disposição, a melhora do sono e do humor (SANCHO-PIVOTO; RAIMUNDO, 2022).

Nesse sentido, o turismo ecológico surge como uma possível atividade econômica a ser explorada, principalmente no setor de aventura e contemplação, dentro das unidades de conservação do município. Apesar do grande potencial turístico, poucas iniciativas voltadas para o turismo ecológico e de aventura são observadas em Macaé (RIANI-COSTA et al., 2022). A economia do município está atualmente baseada na exploração do petróleo e gás da Bacia de Campos, recurso finito e não renovável o que vai de encontro aos compromissos assumidos pela esfera federal através dos acordos internacionais para a contenção da crise climática, como a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável (ONU, 2015) e o

Acordo de Paris (BRASIL, 2017), e reiterados na esfera municipal através da lei de Declaração de Estado de Emergência Climática (MACAÉ, 2022). Além disso, a diversificação econômica do município é estratégica, devido à suscetibilidade da economia do petróleo e gás às dinâmicas macroeconômicas internacionais, políticas governamentais e eventos políticos de relevância nacional, que podem ocasionar crises econômicas, sociais e de empregabilidade, como ocorreu em Macaé em 2014 (NADER, 2022).

Apesar do potencial de desenvolvimento do turismo ecológico e da sua capacidade de geração de renda para as comunidades no entorno dos parques e contribuição para seu envolvimento e empoderamento do entorno das unidades de conservação, como reportado por Lebrão et al. (2021) e Nassar e Vieira (2019), o desenvolvimento de atividades de turismo sem planejamento pode gerar graves problemas ambientais, sobretudo em unidades de conservação, cujo objetivo principal é a conservação da biodiversidade.

Neste sentido, as pesquisas científicas têm um papel central. Voltada para o campo do turismo, com vista a subsidiar o planejamento e gestão das atividades e objetivando aprimorar a qualidade da oferta por meio do reconhecimento do fluxo de visitantes, o conhecimento do perfil da demanda real e da demanda potencial pode viabilizar um melhor posicionamento de mercado (NOVAES; FEITOZA, 2014). Assim, o levantamento e a sistematização de dados e informações sobre aspectos como biodiversidade, cultura e história das unidades de conservação agrega valor às atividades de ecoturismo dentro de um viés de educação ambiental.

A educação ambiental é uma estratégia essencial para o engajamento da sociedade no desafio de conservar as diversidades natural, cultural e histórica dos territórios. No âmbito federal, foi criada a Coordenação de Educação Ambiental e Capacitação Externa, a fim de implementar as diretrizes da Política Nacional de Educação Ambiental (BRASIL, 1999) e da Estratégia Nacional de Comunicação e Educação Ambiental (CONAMA, 2012) nas unidades de conservação federais e centros nacionais de pesquisa e conservação. Nessas diretrizes, as principais estratégias focam na promoção da educação ambiental em unidades de conservação, comunicação e produção de materiais pedagógicos, articulação e parceria interinstitucional e formação de educadores ambientais (ICMBIO, 2016). Paralelamente, o Código Municipal de Meio Ambiente de Macaé (MACAÉ, 2001) tem como um de seus objetivos a promoção da educação ambiental na sociedade, em especial na rede de ensino municipal, sendo este um dos instrumentos da política municipal de meio ambiente. Neste contexto, segundo o capítulo XII do mencionado código, o Poder Executivo tem obrigação de

apoiar, promover, fornecer suporte técnico, articular e desenvolver ações de educação ambiental.

Em 2022, a Prefeitura Municipal de Macaé lançou o edital “**Programa de Apoio a Projetos de Pesquisa Aplicados à Resolução de Desafios da Gestão Pública**”, com o objetivo de apoiar e promover iniciativas de grupos de pesquisa de universidades públicas baseadas no município. O programa visa à difusão do conhecimento e o desenvolvimento de soluções para a cidade. Dentre as propostas aceitas, destaca-se o presente projeto Turistar para Preservar: Os Ecossistemas e a Biodiversidade como Atrativos Turísticos no Parque Atalaia, cujo objetivo central foi a produção de material de divulgação para comunicação científica e educação ambiental no contexto de atividades de visitação e educação ambiental no Parque Natural Municipal Fazenda Atalaia, uma das principais Unidades de Conservação do município de Macaé, no estado do Rio de Janeiro.

O presente artigo foi elaborado como um relato de experiência sobre o desenvolvimento desse projeto, criado por um professor e alunos de graduação e pós-graduação do Instituto de Biodiversidade e Sustentabilidade (NUPEM) da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Ao longo do texto, serão apresentadas brevemente as características históricas e ambientais do Parque Natural Municipal Atalaia, discutindo o papel das impressões estéticas, da ciência cidadã e da pesquisa em biodiversidade, hidrologia e história no desenvolvimento do presente material.

## **2. METODOLOGIA**

O Parque Natural Municipal Fazenda Atalaia, localizado na região serrana no município de Macaé, foi instituído pela Lei 1.596/1995 (MACAÉ, 1995) como uma Unidade de Conservação de proteção integral. A unidade se destaca no município pela proteção de diversas nascentes, espécies nativas de Mata Atlântica, biodiversidade e estruturas históricas importantes. O Parque Atalaia constitui um tipo de unidade para preservação desde o final do século XIX, e hoje protege uma área de 235 hectares, abrangendo os distritos de Córrego do Ouro e Cachoeiro de Macaé. Uma das finalidades do Parque Atalaia é o ecoturismo organizado e adequado, que possibilita aos visitantes não só a experiência do contato direto com a natureza, mas também aprendizados relevantes quanto à conservação dos recursos naturais. Atualmente, o parque conta com quatro trilhas principais para caminhada e observação, visitadas por aproximadamente 5,7 mil pessoas anualmente (MACAÉ, 2019),

revelando a alta capilaridade do parque na sociedade macaense, bem como seu potencial turístico e educativo para o município.

Os materiais de divulgação científica foram inspirados em materiais previamente desenvolvidos por professores e pesquisadores da UFRJ para diversos ecossistemas de Macaé e região, conhecidos como "Fichas dos Seres" e aplicado por Lopes (2004) em desenvolvimento de sua dissertação de mestrado com atividades de educação ambiental em escolas da região. No atual projeto, foram desenvolvidas três fichas temáticas: plantas epífitas (como as orquídeas), invertebrados e sobre as águas do Parque Atalaia. Para obter os dados, foram realizadas expedições mensais ao longo do segundo semestre de 2022, com o objetivo de identificar e catalogar espécies de interesse que pudessem compor as fichas. Com base nessas informações, foram realizadas revisões bibliográficas e produzidas fichas informativas contendo nome popular, nome científico, tamanho/peso/altura, distribuição, alimentação, reprodução, importância ecológica, relevância médica (quando aplicável) e ilustrações. A Ficha das Águas do Atalaia contou com levantamentos cartográficos dos rios no parque, combinando análises de geoprocessamento (QGIS versão 3.36) e mapeamento *in situ* das trilhas, levantamento da biodiversidade aquática dos rios e do histórico do uso das águas do parque para abastecimento do município.

### **3. RELATO DA EXPERIÊNCIA (RESULTADOS) E DISCUSSÃO**

A identidade visual das fichas foi criada e inspirada na estética das expedições naturalistas antigas, com a intenção de atrair e criar identificação com o público através de cores fortes e vibrantes, bem como letras modernas. O uso de elementos gráficos, como selos, mapas e desenhos de fauna e flora foi empregado a fim de remeter à ideia de uma jornada pela natureza, e fazem alusão à ideia de busca pelo conhecimento e compartilhamento de informações, como era feito através de cartas nas expedições naturalistas no passado. As cores foram selecionadas para inspirar o leitor de forma inconsciente, transmitindo a sensação de um ambiente amigável e relaxante, ao mesmo tempo em que suas tonalidades vibrantes foram pensadas para inspirar entusiasmo e animação durante o uso do material em atividades de educação ambiental. A cor roxa, por exemplo, foi utilizada nos textos informativos para remeter à sabedoria e criatividade. Além disso, cada ficha produzida possui uma cor base distinta para representá-la e diferenciá-la das demais. Objetivou-se com as fichas fazer com que seus usuários se sintam como exploradores da natureza, usando-as para buscar e

identificar elementos bióticos e abióticos durante as trilhas no parque de maneira lúdica, com a ajuda de imagens, e dinâmica, através de informações organizadas em tópicos.

As fichas produzidas apresentam uma introdução que visa estimular o leitor a registrar os organismos observados no Parque Atalaia utilizando o aplicativo para *smartphone* *iNaturalist*, disponível para dispositivos Android e iOS. *O iNaturalist* é um projeto de ciência cidadã e rede social para naturalistas e biólogos de todo o mundo, que tem como objetivo construir redes e mapear a biodiversidade em todo o globo através de registros fotográficos. Neste contexto, a ciência cidadã é uma abordagem de pesquisa que envolve a participação ativa de membros da sociedade em processos científicos, incluindo coleta de dados e análise. Essa abordagem tem se mostrado cada vez mais importante para a compreensão da biodiversidade, uma vez que a quantidade de dados que podem ser coletados pelos cientistas é limitada e muitas vezes não é possível monitorar todas as espécies em todas as regiões do planeta.

A ciência cidadã permite que qualquer pessoa, incluindo aquelas sem formação acadêmica em Biologia, contribua para a coleta de dados sobre a biodiversidade. Essa abordagem pode ajudar a identificar novas espécies, monitorar mudanças nas populações de animais e plantas, avaliar a saúde dos ecossistemas e até mesmo reencontrar espécies consideradas extintas, como foi o caso da abelha *Bombus irisanensis*. Essa abelha é endêmica da ilha de Luzon, nas Filipinas, e havia sido considerada extinta até que foi registrada novamente em 2019 através do *iNaturalist*, pela primeira vez desde 1990 (WILSON et al., 2020).

Além disso, a ciência cidadã pode incentivar a participação da sociedade na conservação da biodiversidade, aumentando a conscientização sobre a importância da preservação dos ecossistemas naturais. Isso pode levar a uma maior colaboração entre cientistas, governos, empresas e cidadãos na criação de estratégias de conservação eficazes. A ciência cidadã é uma ferramenta valiosa para a compreensão e conservação da biodiversidade, e contribui para a construção de uma sociedade mais engajada e responsável com o meio ambiente (YOUNG et al., 2019).

O primeiro produto desenvolvido no âmbito do projeto foi a *Ficha dos Seres Invertebrados do Atalaia* (**Figura 1**), com um total de 15 fichas sobre a diversidade encontrada. A criação desse material teve início como uma iniciativa para sensibilizar a sociedade sobre a chamada Extinção Silenciosa dos Insetos, que são os principais invertebrados. Os insetos representam mais da metade das espécies animais conhecidas, com

cerca de 1 milhão de espécies descritas atualmente, mas esse número pode chegar a 5,5 milhões de espécies (STORK, 2018). No entanto, mais de 40% das espécies de insetos estão ameaçadas de extinção, especialmente as borboletas, besouros e abelhas. Em comparação, a proporção de insetos em risco de extinção é duas vezes maior do que a de vertebrados e a taxa de extinção (proporção de perda de espécies ao longo do tempo) podem ser oito vezes maiores. Como resultado, estima-se que a biomassa global de insetos diminua em cerca de 2,5% anualmente (SANCHEZ-BAYO; WYCKHUYS, 2019). Por outro lado, os insetos e invertebrados são comumente associados a noções negativas, como pragas, ojeriza e transmissão de doenças (COSTA-NETO, 2004), o que causa um afastamento do público desses organismos e dificulta o engajamento da sociedade na conservação dos insetos. Neste sentido, a cor laranja foi escolhida para compor a Ficha dos Seres: Invertebrados do Atalaia para remeter à sensação de ânimo, criatividade e curiosidade dos usuários, sendo empregada como uma ferramenta estética para engajar o usuário.



Figura 1 – Ficha da Aranha-armadeira confeccionada na *Ficha dos Seres: Invertebrados do Atalaia*.

Apesar da baixa popularidade e da falta de percepção dos invertebrados entre o público, os insetos e invertebrados no geral são organismos que desempenham papéis centrais nos ecossistemas, nos mais diferentes nichos, e podem surpreender por sua diversidade de cores e formas. Neste sentido, a Ficha dos Invertebrados do Atalaia foi desenvolvida com vistas a sensibilizar o leitor para a diversidade dos invertebrados registrados no Parque Atalaia e mediar outras possibilidades de interpretação do leitor sobre esses organismos, buscando conciliar o contato com a natureza, o uso de tecnologias, e o aprendizado sobre os invertebrados. Ao final da produção da Ficha dos Invertebrados do Atalaia, foram catalogadas ao menos quinze espécies de invertebrados, incluindo aranhas, borboletas e besouros. Foram descritas características das espécies, como nome popular, nome científico,

tamanho/peso/altura, distribuição, alimentação, reprodução, importância ecológica, relevância médica (no caso das aranhas), curiosidades e ilustrações. É importante destacar que esses organismos foram identificados nas trilhas do parque e que esse guia pode ser aplicado durante as caminhadas nas trilhas.

O segundo produto do presente projeto foi a *Ficha dos Seres: Epífitas do Atalaia* (Figura 2), possuindo um total de 15 fichas. Este contou com a colaboração de outros colegas e com dados de uma dissertação de mestrado defendida por Atta (2022) no Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Conservação do Instituto NUPEM (UFRJ). O verde foi escolhido para a Ficha das Epífitas para representar a natureza, já que ela aborda as plantas, e inspirar equilíbrio, harmonia e frescor, características presentes na vida das epífitas.

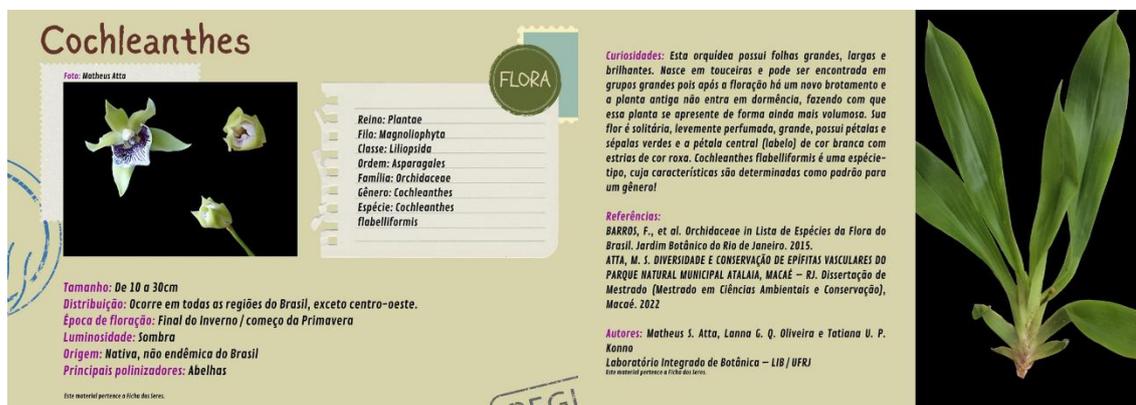


Figura 2 – Ficha da epífita Cochleanthes confeccionada na *Ficha dos Seres: Epífitas do Atalaia*.

Epífitas são plantas que vivem em cima de outras plantas sem parasitá-las, vivendo inteiramente ou pelo menos grande parte do seu ciclo de vida sem dependerem do solo, obtendo água e nutrientes presentes na atmosfera (KRÖMER, GRADSTEIN 2016; ZOTZ, 2016). As epífitas possuem uma ampla distribuição geográfica, sendo bem representadas ao redor do mundo, e são encontradas preferencialmente em florestas tropicais úmidas (BENZING, 1990). O hábito epifítico está presente em cerca de 9% de todas as espécies de plantas vasculares (ZOTZ, 2013).

Podendo representar mais de 25% das espécies em muitos países (NIEDER et al. 2001), o epifitismo é responsável por parte significativa da diversidade que faz das florestas tropicais úmidas um dos mais ricos e complexos ecossistemas, constituindo até 50% do total de espécies vasculares (KERSTEN; SILVA, 2002). São grandes contribuintes para a diversidade biológica no ambiente, uma vez que algumas espécies de epífitas podem fornecer condições para a sobrevivência de outros seres vivos, sendo capazes de constituir

microhabitats dentro de sua estrutura (BENZING, 1990), fornecendo diferentes tipos de recursos para os animais que vivem no topo das árvores (aranhas, aves, anfíbios etc.). Elas são usadas como alimento por esses animais, além de serem aproveitadas para a fabricação de ninhos e como abrigo para algumas espécies.

Em geral, espécies epífitas apresentam grande potencial ornamental, tornando-se alvos de retirada ilegal e, por serem plantas muito importantes para o controle do clima e manutenção dos habitats nas florestas, as retiradas de indivíduos podem causar desequilíbrio nos ecossistemas. No levantamento realizado no Parque Atalaia foram observadas espécies nativas da região (ATTA, 2022), como a *Monstera adansonii* Schott. (folha de macaco), espécies ameaçadas, como *Epidendrum geniculatum* Barb. Rodr. (NT) e *Aechmea fasciata* (Lindl.) Baker. (VU) e espécies em perigo de extinção (EN), como *Nidularium fradense* Leme. – espécie endêmica da região Norte Fluminense – e a rara orquídea *Cycnoches pentadactylum* Lindl. (orquídea de cisne) – que possui pouquíssimos registros para o Brasil – identificando os principais polinizadores e fornecendo informação para conservação e curiosidade.

Tendo em vista o crescente interesse em paisagismo pela população, a exuberância das plantas epífitas e sua grande importância ecológica fazem-se de extrema importância a divulgação e conscientização da população acerca da biodiversidade local, bem como a conscientização pela não retirada das plantas de seu hábitat. Nesse sentido, as informações contidas nas fichas das espécies trazem não apenas conhecimento técnico sobre as plantas, mas também um incentivo para que estas não sejam retiradas da natureza, estimulando e sensibilizando o olhar a observar a beleza das plantas na própria natureza.



Figura 3 – Ficha da Caixa d'água do Parque Atalaia confeccionada na *Ficha dos Seres: Águas do Atalaia*.

O último produto desenvolvido pelo presente projeto foi a *Ficha dos Seres: Águas do Atalaia* (Figura 3), que contou com 22 fichas abordando a biodiversidade e a história do Parque Atalaia, possuindo o objetivo de sensibilizar os leitores sobre a importância da água no Parque Atalaia, especialmente durante as trilhas educacionais realizadas durante as atividades de educação ambiental. A água é um tema transversal que se relaciona com diversas áreas do conhecimento, como história, geografia, biologia e política. Buscando abordar de forma interdisciplinar o grande tema “água”, a ficha inclui um levantamento histórico sobre o uso das águas do parque para abastecimento de Macaé desde o século XIX. Para a Ficha das Águas, a cor azul claro foi escolhida para remeter aos riachos do parque e inspirar paz e continuidade ao leitor.

Segundo Campos e Bastos (2011), em 1895 o município adquiriu cerca de 70 hectares de área florestal da Fazenda Atalaia com o intuito de conservar os mananciais e atender à demanda de distribuição pública de água potável. Para isso, foram importados mais de 16 km de tubos de ferro da Inglaterra, parte dos quais ainda é observada no espaço físico do Parque Atalaia, por onde ainda hoje flui parte das águas do parque. Os tubos conectavam a caixa d'água de captação na Fazenda Atalaia, à época conhecida como Fonte da Saudade, ao Morro de Sant'Anna, onde foi construída uma caixa d'água para distribuição para a cidade. Essas alterações na paisagem, incluindo a tubulação importada, a Fonte da Saudade, e até pequeninas represas no Córrego Atalaia, criadas para viabilizar a captação de água, estão ainda hoje presentes no território do Parque Atalaia, e registra a história do uso dos recursos hídricos, sendo estes a pedra fundamental para a criação do Parque Natural Municipal Fazenda Atalaia. Essas estruturas foram mapeadas *in situ* e a rede hidrográfica foi mapeada por meio de sensoriamento remoto, gerando mapas do relevo que representam a localização espacial de rios, córregos, elementos construídos e a malha de trilhas do Parque Atalaia. É importante destacar que, por meio do mapeamento da malha hidrográfica e do cruzamento dos mapas com documentos e mapas históricos, foi possível redescobrir um córrego que corta o Parque Atalaia, o Rio Morto, cujo nome havia se perdido ao longo da história do parque. Os mapas gerados podem ser usados para guiar os visitantes durante as trilhas e têm o potencial de sensibilizá-los quanto à percepção geoespacial e à presença da malha hídrica no território.

Além disso, este material também apresenta descrições e fotografias da diversidade de habitats dos ecossistemas aquáticos encontrados no Parque Atalaia. Foram descritas áreas de nascentes, cachoeiras, córregos e lagos encontrados lá, com o objetivo de despertar no leitor a percepção da complexidade dos ecossistemas aquáticos, e a importância da conservação de

seu funcionamento e de seus organismos, que são essenciais para a ecologia desses ambientes. Este produto também busca destacar a interconectividade entre ecossistemas aquáticos e terrestres, sobretudo para a conservação dos invertebrados, muitos dos quais vivem sua fase juvenil na água, e a fase adulta na terra. A importância da vegetação e das margens é apresentada ao leitor, bem como os organismos presentes tanto nos ambientes aquáticos, como espécies de peixes, quanto nos ambientes terrestres, como anfíbios e répteis. Desta forma, esse material visa contribuir para a compreensão do leitor sobre as relações que os ecossistemas aquáticos e terrestres mantêm, bem como o papel dos organismos em suas interações. Espera-se que o material não só engaje a população e contribua para aumentar a percepção dos visitantes sobre os elementos naturais no Parque Atalaia, mas também contribua para a compreensão de que na natureza tudo está interconectado, muitas vezes por meio de um elemento vital: a água.

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

As fichas produzidas contêm informações de levantamentos sobre biodiversidade, hidrologia e história do Parque Atalaia, que podem ser utilizadas em atividades tanto na sede do parque quanto durante o percurso nas trilhas. Esse material permite a identificação das principais espécies e da rede hidrográfica, através do emprego de informações científicas, mas com linguagem acessível e curiosidades. Esse material é um protótipo que tem que ser testado “em campo” durante a visita de grupos de diferentes faixas etárias, incluindo estudantes, moradores do entorno e outros grupos sociais que frequentam o parque. Para o sucesso da atividade de educação ambiental é fundamental treinar monitores para as visitas guiadas que possam aplicar as informações das fichas. Somente após essas atividades práticas que poderemos entender a eficácia das fichas como atividade de educação ambiental, permitindo aperfeiçoar o material inclusive expandindo para outros temas. Essas atividades devem ser realizadas em conjunto com a coordenação da unidade de conservação e com apoio do poder público, por exemplo, na impressão das fichas a serem utilizadas e distribuídas no parque ou transformando esse material em aplicativo digital para ampla divulgação.

#### **REFERÊNCIAS**

ATTA, M. S. **Diversidade e Conservação de Epífitas Vasculares do Parque Natural Municipal Atalaia – Macaé, RJ.** Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais e Conservação) – Instituto de Biodiversidade e Sustentabilidade – NUPEM, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Macaé, 2022.

BENZING, D. H. **Vascular epiphytes**. Cambridge University Press, Cambridge. p. 354, 1990.

BRASIL. Decreto nº 9.073, de 5 de junho de 2017. Promulga o Acordo de Paris sob a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, celebrado em Paris, em 12 de dezembro de 2015, e firmado em Nova Iorque, em 22 de abril de 2016. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2017/decreto/d9073.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/decreto/d9073.htm). Acesso em: 19 de abril de 2023.

BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a Educação Ambiental, institui a Política da Educação Ambiental e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília.

CONAMA. Recomendação Conama nº14, de 26 de abril de 2012. Recomenda a adoção da Estratégia Nacional de Comunicação e Educação Ambiental em Unidades de Conservação – Eneca. **Ministério do Meio Ambiente – Conselho Nacional do Meio Ambiente/Conama**, Poder Executivo, Brasília.

COSTA-NETO, E. M.; PACHECO, J. M. The construction of the ethnozoological dominion insect by the inhabitants of the village of Pedra Branca, Santa Terezinha, Bahia state, Brazil. **Acta Sci. Biol. Sci.**, p. 81-90, 2004.

CAMPOS, R. BASTOS, C. **Parque Natural Municipal Fazendo Atalaia**. Macaé, RJ: Ed. Silva Santos, 2011.

ICMBIO. **Contribuições do Turismo em Unidades de Conservação Federais para a Economia Brasileira - Efeitos dos Gastos dos Visitantes em 2018: Sumário Executivo**. Brasília: ICMBio, 2019.

ICMBIO. **Educação ambiental em unidades de conservação: 2016 ações voltadas para comunidades escolares no contexto da gestão pública da biodiversidade**. Brasília: ICMBio, 2016.

KERSTEN, R. A., SILVA, S. M. 2001. Composição florística e estrutura do componente epifítico vascular em floresta da planície litorânea na Ilha do Mel, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica** v. 24, n. 2, p.213-226, jun. 2001

KRÖMER, T.; GRADSTEIN, R. Vascular epiphytes. In T. H. Larsen (Ed.), Core standardized method for rapid biological field assessment. Arlington, VA: **Conservation International**. p. 25-36, 2016.

LEBRÃO, Cynthia et al. Community-based ecotourism and primate watching as a conservation tool in the Amazon rainforest. **International Journal of Primatology**, v. 42, n. 4, p. 523-527, 2021.

LOPES, A F. **A mediação de conceitos ecológicos e a consolidação de uma proposta de trabalho entre Escola e Universidade**. Dissertação de Mestrado em Ecologia. Universidade Federal do Rio de Janeiro, UFRJ, 2004.

MACAÉ. Lei Municipal nº 1.596/1995. Cria o Parque Ecológico Municipal Fazenda Atalaia e dá outras providências. **Gabinete do Prefeito**, Macaé, RJ, 04 de setembro de 1995.

MACAÉ. **Secretaria de Ambiente e Sustentabilidade: Parque Atalaia comemora 5,7 mil visitas em 2019**. Macaé, 2019. Disponível em: <https://macae.rj.gov.br/SEMA/leitura/noticia/parque-atalaia-comemora-5-7-mil-visitas-em-2019>. Acesso em: 12/05/2022.

MACAÉ. **Prefeito quer ampliar turismo ecológico no Parque Atalaia**. Macaé, 2022. Disponível em: <https://macae.rj.gov.br/noticias/leitura/noticia/prefeito-quer-ampliar-turismo-ecologico-no-parque-atalaia>. Acesso em: 12/05/2022.

MACAÉ. Lei Nº 4.937/2022. Dispõe sobre o reconhecimento do Estado de Emergência Climática e estabelece a meta de neutralização das emissões de gases de efeito estufa no município de Macaé até 2050. **Gabinete do Prefeito**, Macaé, RJ, em 27 de setembro de 2022.

MARTINS, R.L.; MOLISANI, M.M.; ROCHA, G.B. Impactos e perspectivas ambientais diante da crise do petróleo e da reestruturação social e econômica do município de Macaé. In: **Macaé, do Caos ao conhecimento: Olhares acadêmicos sobre o cenário de crise econômica**. DE ABREU E SILVA, S.R.; CARVALHO, M.R. (Eds.). Macaé: Prefeitura Municipal de Macaé, 2019, p. 1-576.

NADER, G. Os impactos da recente crise do setor petrolífero e os desafios de recuperação da economia de Macaé. In: **Macaé, do Caos ao conhecimento: Olhares acadêmicos sobre o cenário de crise econômica**. DE ABREU E SILVA, S.R.; CARVALHO, M.R. (Eds.). Macaé: Prefeitura Municipal de Macaé, 2019, p. 1-576

NASSAR, P.; VIEIRA, F. Potencialidades do Turismo de Base Comunitária. **Nascimento et al. Sociobiodiversidade da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Amanã (1998-2018)**, v. 20, p. 308-327, 2019.

NIEDER, J., PROSPERÍ, J.; MICHALOUD, G. 2001. Epiphytes and their contribution to canopy diversity. **Plant Ecology** v. 153, p. 51-63, 2001.  
NOVAES, Marlene Huebes; FEITOZA, DP de O. Observatório do Turismo de Paranaguá: uma ferramenta de monitoramento e gestão estratégica do destino. **XI Seminário da Associação Nacional Pesquisa e Pós-graduação em Turismo**, v. 9, 2014.

ONU. Organização das Nações Unidas. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. 2015. Disponível em <<https://nacoesunidas.org/pos2015/>>  
PNEA. Política Nacional de Educação Ambiental. Lei 9795/99. BRASIL. Ministério do Meio Ambiente.  
RIANI-COSTA, D. C. A. et al. Economic crisis and disparities in spending, supply, and use of public and private health services in Brazil from 2011 to 2019. **Cadernos de Saúde Pública**. 2022.

SANCHEZ-BAYO, F.; WYCKHUYS, K.A.G. Response to " Global insect decline: Comments on Sánchez-Bayo and Wyckhuys (2019)". **Biological Conservation**, v. 233, p. 334-335, 2019.

SANCHO-PIVOTO, A.; RAIMUNDO, S. As contribuições da visitação em parques para a saúde e bem-estar. **Revista Brasileira de Pesquisa em Turismo**, v. 16, p. 01-23, 2022.  
STORK, N. E. How many species of insects and other terrestrial arthropods are there on Earth? **Annual review of entomology**, v. 63, p. 31-45, 2018.

WEARING, S.; NEIL, J. Ecotourism. **Routledge**, 2009.

WILSON, J. S. et al. More eyes on the prize: an observation of a very rare, threatened species of Philippine Bumble bee, *Bombus irisanensis*, on iNaturalist and the importance of citizen science in conservation biology. **Journal of Insect Conservation**, v. 24, p. 727-729, 2020.

YOUNG, B. E. et al. Using citizen science data to support conservation in environmental regulatory contexts. **Biological Conservation**, v. 237, p. 57-62, 2019.

ZOTZ, G. The systematic distribution of vascular epiphytes-a critical update. **Botanical Journal of the Linnean Society**. v. 171, p. 453–481, 2013.

ZOTZ, G. Plants on Plants – **The Biology of Vascular Epiphytes**, 1st ed. Springer, Berlin. 2016.

# A CULINÁRIA AFRO-BRASILEIRA COMO MEDIADORA DO DIÁLOGO SOBRE A ALIMENTAÇÃO COMO DIREITO HUMANO: EXPERIMENTAÇÃO DE MÉTODO EDUCATIVO DIRIGIDO A JOVENS E ADULTOS DA REDE BÁSICA DE EDUCAÇÃO

AFRO-BRAZILIAN CUISINE AS A MEDIATOR OF DIALOGUE ABOUT FOOD AS A HUMAN RIGHT: EXPERIMENTATION WITH AN EDUCATIONAL METHOD AIMED AT YOUNG PEOPLE AND ADULTS IN THE BASIC EDUCATION NETWORK

Rute Ramos da Silva Costa<sup>1</sup>  
Maria Luíza Lima de Castro<sup>2</sup>  
Luana de Lima Cunha<sup>3</sup>  
Barbara Marques da Silva Generoso<sup>4</sup>  
Tamires Leandra Souza Silva<sup>5</sup>  
Ilzilá Ribeiro de Oliveira Macedo<sup>6</sup>  
Brenda Chrystie Vieira Lima<sup>7</sup>

---

<sup>1</sup> Doutora em Educação em Ciências e Saúde. Professora Adjunta do Instituto de Alimentação e Nutrição/UFRJ Macaé e do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Saúde, Instituto NUTES/UFRJ. [ruteatoc@gmail.com](mailto:ruteatoc@gmail.com). Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-3865-5956>

<sup>2</sup> Graduanda em Nutrição do Instituto de Alimentação e Nutrição/UFRJ Macaé. Extensionista do grupo de pesquisa e extensão CulinAfro e do Programa de extensão AJEUM, como bolsista PROFAEX. [malucastro@ufrj.br](mailto:malucastro@ufrj.br). Orcid: <https://orcid.org/0009-0004-5267-125X>

<sup>3</sup> Especialista em Saúde da Família com Ênfase nas Populações do Campo (UPE). Nutricionista pelo Instituto de Alimentação e Nutrição/UFRJ Macaé. Pesquisadora no grupo de pesquisa e extensão CulinAfro. [nutri.luanacunha@gmail.com](mailto:nutri.luanacunha@gmail.com). Orcid: <https://orcid.org/0009-0007-1640-5589>

<sup>4</sup> Graduanda em Nutrição pelo Instituto de Alimentação e Nutrição/UFRJ Macaé. Extensionista do grupo de pesquisa e extensão CulinAfro e do Programa de Extensão AJEUM, como bolsista PROFAEX. [barbaramarques2612@gmail.com](mailto:barbaramarques2612@gmail.com) Orcid: <https://orcid.org/0009-0000-2999-8706>

<sup>5</sup> Graduanda em Nutrição pelo Instituto de Alimentação e Nutrição/UFRJ Macaé. Extensionista do grupo de pesquisa e extensão CulinAfro e do Programa de Extensão AJEUM, como bolsista PROFAEX. [tamiressouza971@gmail.com](mailto:tamiressouza971@gmail.com) Orcid: <https://orcid.org/0009-0003-4455-6342>

<sup>6</sup> Graduanda em Ciências Biológicas pelo Instituto de Biodiversidade e Sustentabilidade NUPEM/UFRJ Macaé. Extensionista do grupo de pesquisa e extensão CulinAfro e do Programa de Extensão AJEUM, como bolsista PROFAEX. [ilzila.bio@gmail.com](mailto:ilzila.bio@gmail.com) Orcid: <https://orcid.org/0009-0008-0934-0251>

<sup>7</sup> Graduanda em Nutrição pelo Instituto de Alimentação e Nutrição/UFRJ Macaé. Extensionista do grupo de pesquisa e extensão CulinAfro e do Programa de Extensão AJEUM. [brendachrystie.06@gmail.com](mailto:brendachrystie.06@gmail.com). Orcid: <https://orcid.org/0009-0007-3636-5414>

**Resumo:** A Educação Alimentar e Nutricional é considerada um potente agente promotor de saúde e de reflexões sobre o direito à vida plena e com bem-estar. O objetivo do presente artigo é apresentar o desenvolvimento de método educativo para o diálogo sobre a alimentação como direito humano, no qual a culinária afro-brasileira foi eixo estruturante. Para isso, foram tomados como referenciais: i) o conceito de Educação Popular centrado na experiência; ii) a culinária como processo educativo; iii) a comida afro-brasileira como modelo de saudabilidade e; iv) o direito humano à alimentação adequada. O modelo educativo adotado foi a “Oficina Culinária, saúde e prazer”. As atividades foram realizadas com jovens e adultos da rede básica de educação de Macaé, no segundo semestre de 2022. Desenvolvemos as etapas: vivências culinárias e roda de debate, todas conduzidas pela equipe do grupo de pesquisa e extensão CulinAfro. Os principais temas discutidos foram: o inhame como alimento potente para várias preparações culinárias; a divisão de tarefas domésticas, os desafios do acesso à alimentação adequada e saudável em virtude das condições financeiras. Concluimos que imprimir perspectivas afro referenciadas ao modelo educativo experimentado pode ser considerado processo inovador e inspirador para o diálogo sobre o direito à alimentação e nutrição adequados; e este realizado à luz de práticas antirracistas.

Palavras-chave: Educação Alimentar e Nutricional; Culinária afro-brasileira; Direito Humano à Alimentação Adequada; Educação de Jovens e Adultos.

**Abstract:** Food and Nutrition Education is considered a powerful agent to promote health and reflections about the right to a full and well-being life. The purpose of this article is to present the development of an educational method for dialogue about food as a human right, in which Afro-Brazilian cuisine was the structuring axis. For this, the following were taken as references: i) the concept of Popular Education centered on experience; ii) cooking as an educational process; iii) Afro-Brazilian food as a model of healthiness and; iv) the human right to adequate food. The educational model adopted was the “Culinary Workshop, health and pleasure”. The activities were carried out with young people and adults from the basic education system of Macaé, in the second half of 2022. We developed the steps: culinary experiences and round of talks, all conducted by an CulinAfro researcher and the extension group team. The main topics discussed were: yam as an important food for various culinary preparations; the division of domestic tasks, the challenges of access to adequate and healthy food due to financial conditions. We conclude that Afro perspectives referenced to the educational model experienced can be considered an innovative and inspiring process for dialogue about the right to adequate food and nutrition; and this being carried out in the light of anti-racist practices.

Keywords: food and nutrition education; afro-brazilian cuisine; human right to adequate food; youth and adult education.

## 1. INTRODUÇÃO

A alimentação é indispensável para a sobrevivência humana e, desde os primórdios e ao longo da história, atravessou diversas modificações em seus simbolismos e significados. No entanto, foi somente a partir da Declaração Universal dos Direitos Humanos da Organização das Nações Unidas (ONU), em 1948, que a alimentação ganhou nova perspectiva no cenário mundial, tornando-se direito básico de todo ser humano. No Brasil, apenas 62 anos depois, em 2010, a alimentação foi incluída na Constituição Federal como direito social inerente a qualquer cidadão brasileiro e que deve ser garantido pelo Estado. A partir desse feito, políticas públicas e programas sociais de educação, saúde, renda e alimentação foram criadas com o intuito de assegurar tal declaração.

De acordo com Comentário Geral 12 a respeito do Artigo 11 do Pacto Internacional sobre Direitos Econômicos, Sociais e Culturais, o Direito Humano à Alimentação Adequada (DHAA) ocorre quando todo homem, mulher, criança, sozinho ou em comunidade, têm acesso físico e econômico, ininterruptamente, à alimentação adequada ou aos meios necessários para sua obtenção (ONU, 1999). Além disso, é direito inalienável e possui duas dimensões indivisíveis: estar livre da fome e da má nutrição e a alimentação adequada (ABRANDH, 2010). Isto é, o DHAA se realiza a partir da garantia da Segurança Alimentar e Nutricional (SAN) e não se restringe somente a viabilizar o caminho até o alimento, mas assegurar que outros direitos básicos não sejam comprometidos.

Apesar da conquista, a população enfrenta cenário atual cruel e doloroso que é resultado da latente degradação social, do desmonte de políticas públicas que protegem e promovem o acesso à alimentação adequada e saudável e das mazelas oriundas das desigualdades sociais, econômicas, de gênero e raça. Como produto dessas violências, a fome volta a estar presente no cotidiano dos brasileiros. Josué de Castro, na década de quarenta, já denunciava a fome como projeto político e foi um dos pioneiros no combate à miséria ao afirmar que essa não tinha relação com a pouca produção de alimentos, mas sim a concentração de riqueza na mão de poucos (Castro, 1984).

O primeiro Inquérito Nacional sobre Insegurança Alimentar no Contexto da Pandemia de Covid-19 (2020), realizado pela Rede Brasileira de Pesquisa em Soberania e Segurança Alimentar (Rede PENSSAN), demonstrou que 116,8 milhões de pessoas estavam com algum grau de insegurança alimentar e destes, 19 milhões enfrentavam a fome. Em 2021, esse número aumentou expressivamente para 33,1 milhões. (I VIGISAN, 2020; II VIGISAN, 2021). Este mesmo inquérito evidenciou o racismo antinegitude que assola o país e se

expressa nos mais diferentes contextos. Os lares mais atingidos pela insegurança alimentar eram aqueles chefiados por mulheres negras e com baixa escolaridade (II VIGISAN, 2021).

Carolina Maria de Jesus, escritora, mãe solo, mulher negra e favelada, vivenciou a dor da fome e, por muito tempo, obteve seu sustento por meio da catação de papel. Mas se utilizou da escrita como refúgio da realidade em que estava inserida. Em seu livro “Quarto de despejo: diário de uma favelada” (1960) denunciou a miséria, narrou as condições precárias que vivia e afirmou que a fome era a escravatura daquela época (Jesus, 1960). Os dados obtidos pelos inquéritos infelizmente confirmam o que ela havia predito.

Ainda que o cenário fosse desfavorável, o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) reformulado em 2009, por meio da promulgação da Lei nº 11.947/2009, como estratégia de fortalecimento da SAN e até hoje se consolida como uma das políticas públicas mais importantes de garantia do DHAA. O PNAE é responsável pela alimentação de todos os alunos matriculados na educação básica da rede pública. A Educação Alimentar e Nutricional (EAN) está em seu escopo para dialogar sobre a alimentação e nutrição e o desenvolvimento de práticas saudáveis de vida (Brasil, 2009).

A EAN acontece como processo dialógico entre pessoas para o desenvolvimento de melhores condições alimentares e nutricionais. O diálogo deve ser problematizador e construtivo, considerar as desigualdades sociais, raciais e de gênero que interferem no direito à alimentação e estimular a autonomia e o auto-cuidado (Brasil, 2013). Dessa forma, a EAN é ação potente para a promoção de saúde e reflexões sobre o direito à vida plena e com bem-estar. De acordo com o Marco de Referência de EAN para Políticas Públicas, a comida e o alimento devem ser aludidos nas práticas educativas, visto que são capazes de envolver diferentes valores. E a culinária permite a aproximação das realidades e reflexão de necessidades (Brasil, 2012).

Em relação às potencialidades da culinária em intervenções educacionais de alimentação e nutrição, Garcia (2010) destaca:

[...] que a culinária é uma prática social que funciona como um amálgama de elementos individuais e coletivos, agrega o conhecimento tradicional e também é inovada com informações advindas de outras vivências, ela se apresenta como um espaço apropriado e promissor para intervenções que visem promover a troca de experiências e um aprendizado holístico sobre alimentação e nutrição (Garcia *et al*, 2010, p.96).

Além disso, sobre a utilização da culinária em ações de EAN em turmas de Educação de Jovens e Adultos (EJA), Costa *et al* (2019) afirma que:

[...] a culinária é pretexto para debater os temas da vida, pois é próximo à boca de todos, do sabor às palavras. Sua falta, presença, interditos, desejos podem

denunciar e anunciar, informar e alertar. A articulação dessas potências no espaço da Educação de Jovens e Adultos têm muito que contribuir com a busca de um processo educativo e autônomo que relocalize a atuação docente e propicie novas formas de ver e estar na sala de aula (Costa *et al*, 2019, p.91).

De acordo com o Instituto de Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 75,8% dos estudantes matriculados na EJA Fundamental e 67,8% na de nível médio se autodeclararam como pretos ou pardos (INEP, 2019). A comida é instrumento que cria uma linha de comunicação entre pessoas, e as de matriz africana possuem potencial pedagógico capaz de tornar possível o diálogo entre educandos dessa modalidade escolar (Cunha *et al*, 2020). Logo, a culinária afro-brasileira possui grande capacidade de atuar, durante as atividades de EAN, como comunicadora, visto que atende ao público da EJA a partir de suas representatividades culturais, permitindo também a análise de suas realidades.

Sendo assim, nosso objetivo é apresentar o desenvolvimento de método educativo para a promoção do diálogo sobre alimentação como direito humano, no qual a culinária afro-brasileira é eixo estruturante.

## **2. METODOLOGIA**

Para embasar a construção desse método educativo foram adotados os seguintes referenciais: a educação popular centrada na experiência, a culinária enquanto recurso educativo, as comidas afro-brasileiras como modelos de saudabilidade e, por fim, a alimentação adequada e saudável como direito humano.

Costuma-se pensar a educação do ponto de vista da relação entre a ciência e a técnica ou do ponto de vista da relação entre teoria e prática, mas em nossa caminhada, adotamos a educação baseada na relação da experiência e do saber da experiência (Bondía, 2002). O processo que consiste em apenas apresentar conteúdos baseados em evidências científicas não pode ser considerado vivência educativa. A educação se constrói por meio da relação entre pessoas e cujo objetivo principal é a transformação social. Promover o acúmulo de informações nos educandos e educandas é ação incompleta em si e retrata um paradigma a ser superado: a abordagem bancária, colonial e brancocêntrica. (Oliveira, 2006; Bâ, 2010; Petit, 2015; Freire, 2002).

É incapaz da experiência aquele que só busca a ação de se colocar, opor, impor, propor, mas não se “ex-põe” a vivência. A pessoa a quem nada toca, chega, afeta, ameaça e ocorre. Viver a experiência requer um gesto de interrupção, coisa quase impossível nos tempos que correm. Isto significa parar para pensar, admirar e escutar. É aprender a lentidão

para ser capaz de sentir mais devagar, demorar-se nos detalhes e cultivar a atenção e a delicadeza. É um convite a suspendermos a opinião, o juízo, a vontade e o automatismo da ação e abriremos os olhos e os ouvidos (Bondía, 2002). Adotamos a educação popular como caminho a ser seguido. Tal escolha conflui com processos educativos afrorreferenciados, cujos fundamentos são a oralidade e a experiência (Costa, Fonseca, 2019).

O saber da experiência se adquire no modo como alguém responde ao que lhe acontece ao longo da vida e no modo como damos sentido ao que nos acontece. Ainda que duas pessoas enfrentem o mesmo acontecimento, não vivenciam a mesma experiência, pois é singular e, de alguma maneira, impossível de ser repetida. Não é como o conhecimento científico que está fora de nós, nem método da ciência moderna para se conhecer a verdade das coisas e acumulação progressiva de verdades, mas somente tem sentido na forma humana de se estar no mundo (Bondía, 2002).

O segundo referencial é a culinária, enquanto recurso educativo. A culinária é uma atividade social e cultural dos seres humanos que diz respeito à ação de cozinhar, conjugando aromas e sabores peculiares a dada cultura. Consiste na transformação dos alimentos por meio de técnicas de processamento como misturar, cortar, decantar, separar, salgar, fermentar e cozinhar (Diez-Garcia; Castro, 2011). A culinária é um sistema de comunicação social complexo e *práxico* que reflete as relações das pessoas com o território, as memórias ancestrais e a criação de soluções tecnológicas para lidar com as adversidades e potencialidades da vida (Dias, 2018). A comida tem a capacidade de reafirmação de pertencimento e de identidade, de compartilhar de afeto e outros sentimentos, mesmo quando é preciso adotar novos modos de preparo, adição ou exclusão de ingredientes, pois detém os princípios próprios de identidade e de reconhecimento por seus sabores. (Diez-Garcia; Castro, 2011).

Organizar ações de educação alimentar e nutricional nas quais a culinária é tomada como eixo estruturante permite superar o caráter estritamente biológico que marca o discurso sobre alimentação saudável, focada na prevenção e tratamento de doenças. Por meio desta é possível enxergar a comida e seus significados, ao invés de valorizar somente as características nutricionais de cada alimento (Brasil, 2012; 2014). A comida comunica bem mais do que a exposição de informações concentradas nos aspectos científicos, já que acessa dimensões da vida, como questões econômicas, culturais, políticas, de justiça, do prazer, da poesia e ética. Pela comida é possível se aproximar das realidades mais plurais, estabelecendo relação dialógica com os sujeitos. A prática culinária, enquanto caminho educativo possibilita

refletir e relacioná-la a elementos tão essenciais como saúde e prazer, reforça a experiência de cozinhar como caminho de promoção da alimentação adequada e saudável e associa a ela elementos de valor para a vida familiar.

O terceiro referencial são as comidas afro-brasileiras. Apesar de serem parte integrante da alimentação brasileira, encontramos poucos escritos que a sistematizam. As culturas africanas e ameríndias valorizam as relações dialógicas com o território e a circularidade de saberes. As comidas afro-brasileiras são resultado das andanças, das relações entre sujeitos, das resistências aos sistemas de poder e do diálogo com os territórios. Enunciaremos alguns apontamentos sobre as comidas afro-brasileiras, considerando para tal os estudos de Manoel Querino (2011), o livro *Cozinhas de Quilombo* (Instituto Dagaz, s.d.), a tese de Lourence Alves (2019) e os resultados de pesquisas desenvolvidas pelo grupo de pesquisa e extensão CulinAfro, da UFRJ Macaé (Lima, Costa, Rizzo, 2021; Costa, Castro, Fonseca, 2021; Damião, Costa, Silva, 2022; Patriarca, Tojal, 2022).

As comidas afro-brasileiras são baseadas em um conjunto variado de vegetais, especialmente aqueles próprios do bioma nas quais as comunidades negras estão inseridas. A sazonalidade é elemento valorizado por essas cozinhas, que respeitam o tempo destinado pela natureza para oferecer os alimentos e o período de descanso das plantas e do solo.

Os feijões são amplamente utilizados nas preparações caudalosas que podem conjugar bananas, plantas alimentícias não coloniais (caruru, ora-pro-nobis, taioba entre outros), abóboras e carnes (vermelhas ou peixes) salgadas. (Querino, 2014; Instituto Dagaz, s.d.; Lima, Costa, Rizzo, 2021; Costa, Castro, Fonseca, 2021; Damião, Costa, Silva, 2022; Patriarca, Tojal, 2022).

Há muitos registros dos angus, zangus, zungus, mingaus, canjiquinhas, em consistência pastosa, caldos ou em ponto de corte, doces ou salgados, com leite de coco ou coco ralado, temperados com alho ou cozidos com água e sal. Os acompanhamentos são variados: a taioba refogada, as carnes moídas ou desfiadas com ou sem molho. Algumas vezes o angu é o próprio acompanhamento dos pratos principais, como a galinha com quiabo, por exemplo. Essa é uma preparação que remete ao *funge* das nações da Costa Oeste da África ou as bolas mencionadas por Querino (2014).

Destacamos outras preparações como as farinhas (milho, mandioca, banana verde, camarão) a partir das quais são produzidas as farofas (banana, cebola, ovo, carnes, açafraão) e o pirão. As massas de feijões são feitas a partir da pilhagem desse alimento e servem como base para receitas como acarajé e abará. O angu ou a paçoca de banana verde também podem

ser produzidos a partir de técnicas de secagem e pilagem da fruta, transformando-a em farinha, para em seguida reidratar. (Querino, 2011; Instituto Dagaz, s.d.; Lima, Costa, Rizzo, 2021; Costa, Castro, Fonseca, 2021; Damião, Costa, Silva, 2022; Patriarca, Tojal, 2022).

Há ainda as comidas verdes como os carurus, cujo ingrediente base dialoga com as ofertas da natureza. São preparações pastosas feitas com quiabos, taiobas ou outros vegetais disponíveis. As moquecas também são bastante apreciadas e ricas nos modos de preparo e variedade de peixes. (Querino, 2011; Instituto Dagaz, s.d.; Lima, Costa, Rizzo, 2021; Costa, Castro, Fonseca, 2021; Patriarca, Tojal, 2022).

Para trabalhar com a culinária afro-brasileira, em EAN, consideramos fundamental que seja realizado um processo de pesquisa na localidade e que a oralidade seja o mecanismo principal de comunicação, assim como referenciais teóricos afroreferenciados para as análises. A pesquisa realizada por Debora Lima tem sido pilar sólido para nossas ações junto a EJA, em Macaé (Lima, Costa, Rizzo, 2021)

Para o quarto referencial teórico, adotamos a alimentação como direito humano e inerente a todas as pessoas. A alimentação como direito humano passou a integrar outros direitos essenciais e constitucionais, como saúde e educação, em 2010. O DHAA começou pela luta contra a fome. Assim, é necessário compreender os conceitos empregados em sua definição. São eles a) Disponibilidade, refere-se ao acesso de forma direta pela terra, as plantas, diversas formas de cultivo e coleta e/ou extrativismo ou, de forma indireta, pela compra de alimentos em comércios, trocas, recebimento de doações ou auxílios; b) Adequação, concerne à cultura, hábitos alimentares, etapa do ciclo de vida, situações de saúde específicas ou necessidades nutricionistas. Aponta que não basta ter o alimento disponível, mas que é necessário estar adequado às características da pessoa/povo; c) Acesso, compete à disponibilidade de recursos econômicos para a garantia da alimentação regular e da acessibilidade física que prevê o acesso sem distinções. Salvaguarda as pessoas com deficiência, acamadas, adoentadas, em situações de encarceramento, vítimas de conflito ou que vivam em áreas de difícil acesso; d) Estabilidade, trata do acesso aos alimentos adequados de forma regular e permanente, devendo sua disponibilidade e acessibilidade ser assegurada de maneira estável (ABRANDH, 2013)

Com a finalidade de articular esses referenciais teóricos na prática de educação alimentar e nutricional, elegeu-se a culinária afro-brasileira como eixo estruturante do método proposto. Consideramos que, por meio dessa culinária, seria possível proporcionar a

experiência e a reflexão sobre as relações entre alimentação e o direito humano à alimentação adequada.

## **2.1 Desenvolvimento do projeto**

A ação educativa se inspirou na metodologia "Oficina Culinária, Saúde e Prazer", desenvolvida por pesquisadoras de Alimentação e Nutrição que realizaram investigação junto a profissionais da rede básica de saúde, professores de ensino fundamental, merendeiras e adolescentes (Castro *et al.*, 2007). O modelo é uma inovação metodológica no campo das práticas educativas para promoção da alimentação saudável. Para o seu delineamento, as autoras relataram realizar oito oficinas educativas, envolvendo 116 participantes, a fim de sensibilizar sobre o tema e incentivar reflexões e mudanças em relação à prática profissional e pessoal. A metodologia consistiu em ações educativas estruturadas em quatro etapas: i) vivência culinária; ii) debate entre os participantes; iii) encontro denominado Temperando conceitos, no qual foram aprofundados os temas surgidos no debate; e iv) encontro de avaliação de todo o projeto.

Em nossa ação de pesquisa e extensão experimentamos apenas duas etapas do modelo educativo referido, em virtude do tempo limitado para a execução do projeto. Realizamos a vivência culinária e o debate entre os participantes (Castro *et al.*, 2007). Outro ajuste ao modelo se deu em relação ao uso da culinária afro-brasileira.

No presente estudo foram cumpridos os princípios éticos em pesquisa. Todos os participantes foram apresentados ao projeto e assinaram termo de consentimento livre e esclarecido, assim como autorização de uso de voz (gravação das narrativas) e imagem (fotos, filmagens) geradas ao longo do projeto. O número de aprovação no Comitê de Ética em Pesquisa é CAAE 52777921.9.0000.5699.

## **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

O grupo de pesquisa e extensão CulinAfro desenvolve ações de educação alimentar e nutricional com o público mencionado há quase uma década (Costa *et al.*, 2019; Cunha *et al.* 2020). Para realização do presente projeto, em 2022, foram considerados dois grupos de interesse: professoras/es e estudantes da modalidade Educação de Jovens e Adultos de uma escola da rede pública municipal de ensino de Macaé, Rio de Janeiro. As ações foram contempladas com fomentos oriundos do Edital nº 02/2022 - Programa de apoio a projetos de pesquisa aplicados à resolução de desafios da gestão pública, do Macaé Conecta.

As atividades aconteceram no período de agosto e setembro de 2022 e contou com a participação de 24 estudantes do primeiro segmento escolar, com idades entre 16 e 70 anos, 3 professoras e 1 professor. Ocorreram 7 encontros, sendo o primeiro de diálogo com a diretora adjunta e o segundo de apresentação do projeto ao colegiado docente. Do terceiro ao sexto aconteceram com os/as alunos/as. Por fim, realizamos uma roda de conversa de avaliação com os/as estudantes e as professoras e o professor das referidas turmas. As etapas da oficina “Culinária, Saúde e Prazer” ocorreram no sétimo encontro.

### **3.1 Vivência culinária**

A atividade se baseou no fazer culinário coletivo, no contato sensorial com os alimentos, na preparação de receitas e na degustação dos pratos criados. A experiência educativa evocou a subjetividade, as memórias afetivas, os valores familiares e afetos relacionados com a comida em diversos âmbitos.

A oficina foi realizada em sala de aula. Montamos 4 estações com todos os ingredientes e utensílios necessários para a confecção das comidas, além da receita impressa com todas as etapas de preparo. Havia, nos fundos da sala, bancada com os liquidificadores e os fogões elétricos, pois no espaço físico não havia outros pontos de fonte de energia elétrica. As receitas à base de inhame foram escolhidas pela versatilidade deste alimento de origem africana, a facilidade de acesso e a possibilidade de prepararmos comidas que atendiam aos anseios enunciados pelos/as estudantes. Nos encontros anteriores, a turma mencionou o desejo de reduzir o consumo de alimentos ultraprocessados, assim como os desafios financeiros para o acesso à alimentação adequada e saudável. Consideramos que trabalhar com a experiência culinária poderia apresentar opções saudáveis aos produtos indesejados, estimular a autonomia e reduzir os custos com a alimentação. Selecionamos: requeijão, creme de chocolate, iogurte de morango e massa de pizza. Todas elas tinham como aspecto comum o inhame como ingrediente base.

A dinâmica inicial consistiu no convite à experiência de cozinhar coletivamente, à disposição de se entregar à experiência sem a preocupação de acertar ou errar. Enfatizamos a necessidade de valorizar as percepções dos sentidos do corpo no ato de cozinhar, a fim de encontrarem o modo de preparar que lhes fosse mais confortável. Salientamos ainda que cozinhar coletivamente exigiria o exercício da escuta e da divisão de tarefas. Apresentamos os espaços organizados para a atividade, a dinâmica pretendida (cozinhar, degustar e conversar) e os impressos com as receitas escolhidas.

Após este momento, os/as participantes foram divididos em subgrupos e convidados a escolher, livremente, receitas que desejavam preparar. Formamos 4 grupos de 6 pessoas da comunidade escolar (estudantes e professores) e 1 ou 2 monitoras do CulinAfro, para oferecer apoio, se solicitado, acompanhava o trabalho em cada bancada e registrava o que fosse relevante: diálogos sobre a comida e o convite para cozinhar, ações, relação entre os participantes do grupo, organização e execução da preparação e reações durante a degustação.

O tempo destinado ao preparo dos pratos foi de uma hora. Depois de prontos foram dispostos para que todos pudessem apreciar, em conjunto, o resultado do trabalho dos subgrupos. Em seguida, os participantes degustaram e compartilharam as preparações. O tempo total de duração da vivência culinária foi de, aproximadamente, uma hora e meia.

### **3.2 Debate entre os participantes**

Após o momento de comensalidade, nos reunimos para conversar sobre a experiência de cozinhar, as percepções sobre as comidas, os sentimentos mobilizados e as impressões sobre a atividade. Esta etapa teve o objetivo de possibilitar a reflexão coletiva dos participantes sobre a relação entre culinária, saúde e prazer. Essa atividade, que teve duração de quarenta minutos, aconteceu imediatamente após a vivência culinária com os mesmos participantes. Estes foram convidados a debater livremente sobre o tema, a partir de suas próprias experiências. Foi adotada a técnica da roda de conversa, que consiste na discussão informal com o intuito de obter informações de caráter qualitativo em profundidade sobre determinado tema.

O debate foi conduzido por facilitadora e acompanhado por observadoras, ambas pesquisadoras do projeto. As anotações foram analisadas, sendo posteriormente identificados os núcleos de sentido presentes nos discursos e, com base neles, definidos os eixos temáticos. Os principais temas mobilizados pela experiência culinária foram: a potencialidade do inhame para a alimentação, a culinária como atividade doméstica que deve ser compartilhada e os desafios e as potencialidades para a realização da alimentação saudável no cotidiano.

Sobre o primeiro tema: Inhame ou cará são nomes populares dados a trepadeiras que produzem tubérculos subterrâneos comestíveis de nome científico *dioscorea cayanensis Lam.* Esse alimento tem a sua origem na África Ocidental e, por isso, percorreu longos caminhos até sua chegada ao Brasil. A Nigéria é o maior produtor mundial com quase 3 milhões de hectares (Brasil, 2015).

O inhame é mencionado por Querino em seu livro sobre as tradições africanas no Brasil, como base para o angu com azeite de dendê, vatapá ou para comer cozido (Querino, 2011). É também mencionado nas cozinhas de santo como alimento ligados a Ogum, seja assado em fogo alto, torrado e/ou cru (regado com dendê) (Alves, 2019). Na cozinha afro-brasileira, praticada no cotidiano ou nos rituais das religiões de matrizes africanas, o inhame possui seu lugar de destaque. Além de fonte de energia, é alimento base para várias receitas, podendo ser consumido cozido, assado, em pirão, sopas, cremes, pães, bolos e outros (Brasil, 2015).

A escolha do inhame causou boa surpresa em vários/as participantes, pois nunca haviam experimentado como ingrediente principal de receitas doces e salgadas. Alguns deles/as disseram que estavam receosos de experimentar as preparações, por não apreciarem o alimento ou só o consumirem cozido ou assado. Após as degustações, consideraram o sabor e a consistência das receitas excelentes e deram “nota máxima” à versatilidade do inhame.

As cozinhas africanas e afrodiaspóricas são baseadas no preparo do zero, ou seja, do fazer que envolve todas as etapas de preparo de alimentos *in natura* e minimamente processados (Costa, 2020). Nesse sentido, a experiência de conhecer os ingredientes e as suas potencialidades culinárias é chave para a alimentação mais saudável. Diferentemente da visão estigmatizada que a comida afro-brasileira é “pesada”, indigesta, rica em gorduras, observamos o contrário. São cozinhas exemplares, especialmente quando tomamos princípios estabelecidos pelo Guia Alimentar para a população brasileira (Brasil, 2014).

Sobre a segunda temática, temos a culinária como atividade doméstica que deve ser compartilhada. Ficou evidente duas situações extremas: alguns estudantes homens tinham a expectativa de que as alunas iriam cozinhar e os homens, apenas degustar. Como se não coubesse a eles a tarefa de preparar refeições. Por outro lado, alguns relataram saber cozinhar ou mesmo ser deles a responsabilidade de preparar, diariamente, a comida da família. Uma das participantes (docente/branca) não quis se envolver com qualquer etapa de preparação da comida, seja separar, cortar ou misturar. Apesar de ter sido ativa em todos os outros encontros, observamos grande resistência de sua parte nesse encontro, alegando que não possuía habilidades culinárias. Por outro lado, todas as alunas, em sua maioria mulheres negras, se envolveram com naturalidade nas atividades de preparo, se posicionando enquanto protagonistas. Há muitos elementos que poderíamos discutir a partir das cenas narradas: como as questões raciais e de escolaridade, mas daremos enfoque na naturalização das desigualdades na divisão sexual do trabalho, pois faz com que as mulheres tenham que

dedicar mais horas de vida, diariamente, aos afazeres domésticos. Durante a pandemia, as mulheres relataram pressão emocional extra com os cuidados com a família ou a casa e ampliação de suas preocupações financeiras, resultando em estresse, ansiedade e exaustão física (Datafolha 2020).

A Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios, realizada em 2019, mostrou que, em média, as mulheres dedicavam 10,4 horas/semana a mais que os homens ao cuidado de pessoas, principalmente dos moradores (as) de 0 a 14 anos de idade que conviviam na mesma casa. Além disso, as horas mencionadas estavam diretamente relacionadas aos afazeres domésticos como preparar ou servir alimentos, arrumar a mesa ou lavar a louça, cuidar da limpeza de roupas e sapatos, fazer pequenos reparos no domicílio e aparelhos domésticos e limpar a casa (IBGE, 2020).

Em uma sociedade patriarcal, o cuidado e os afazeres domésticos são equivocadamente compreendidos como propensão biológica e, por isso, delegados às mulheres, sem denominá-los como trabalho ou destinar qualquer remuneração. A pandemia por Covid-19<sup>26</sup> e o necessário isolamento físico escancararam e ampliaram a sobrecarga feminina. As mulheres, destituídas da rede de apoio institucional (ex. escolas e creches) e social (avós, vizinhas), passaram a exercer os afazeres e o cuidado integral dos(as) menores de idade e enfermos(as), acumulando-os com o trabalho formal (DATAFOLHA, 2020).

Cozinhar em casa, na pandemia, apesar de ter sido economicamente mais viável foi um dos maiores desafios face à necessidade de manutenção do trabalho remunerado. Além de cozinhar, era preciso executar atividades adicionais como: planejar o cardápio diário/semanal, fazer as compras, higienizar os alimentos, utensílios e superfícies, armazenar e gerir o estoque e de sobras, servir e porcionar. Apesar do exposto, é comum ouvir narrativas romantizadas de que “cozinhar é um ato de amor”. Essas e outras podem mascarar estratégias persistentemente utilizadas para justificar tal iniquidade da divisão do trabalho, impondo peso moral que associa o trabalho doméstico à expressão concreta do amor, do qual a mulher parece não ser destinatária.

Os afazeres domésticos que as mulheres exercem gratuitamente são fundamentais para a sustentabilidade da dinâmica social e o trabalho economicamente produtivo seja possível, resultando em acúmulo de bens pelo Sistema de Capital (Federici, 2004; Silva, Recine, 2023).

---

<sup>26</sup> A Organização Mundial da Saúde, após a identificação da infecção pelo vírus SARS-COV-2 em todos os continentes, classificou o episódio como pandemia por Covid-19, declarando Emergência de Saúde Pública de Importância Internacional em 30 de janeiro de 2020 a qual teve fim em 05 de maio de 2023 (Brasil, 2023; OPAS, 2023).

Ao tratar do tema afazeres domésticos e gênero é preciso fazer certas ressalvas a ideia universalizante da figura feminina. Historicamente, a mulher negra sempre trabalhou. Foi explorada pelo sistema colonial à exaustão, tanto nas lavouras, nas cozinhas ou nas ruas como vendedoras, quituteiras ou prostitutas. Na atualidade, são as mulheres negras que seguem trabalhando em subempregos em condições análogas à escravidão, alijadas dos direitos trabalhistas garantidos e submetidas a jornadas intensas de trabalho na casa “dos patrões” (Ribeiro, 2019).

Sobre o último tema “os desafios e as potencialidades para a realização da alimentação saudável no cotidiano”, vale elencar algumas reflexões mencionadas. Vários/as estudantes eram contemplados/as com os recursos financeiros do Auxílio Brasil em virtude da situação socioeconômica. E relataram que, apesar do recebido, encontravam dificuldades para a compra dos alimentos necessários para suas famílias ao longo de todo o mês. Vale ressaltar que no período em que realizamos as ações na escola, o gás de cozinha estava custando R\$120,00, em várias lojas de Macaé.

O DHAA abarca a possibilidade concreta do controle social na exigibilidade de seus direitos. Neste contexto, é importante citar o PNAE, como política pública de extrema relevância no que concerne à garantia do direito humano à alimentação adequada. Segundo dados do Observatório da Alimentação Escolar (2023), em pesquisa com estudantes da rede básica de ensino e seus responsáveis da região metropolitana do Rio de Janeiro, é na escola que muitos escolares realizam a única ou principal refeição do dia (56%). Essa realidade não permeia apenas as cidades da capital e entorno, sendo também observada em nossas vivências. Entretanto, em estudo realizado a nível nacional, observou-se que 54% dos respondentes da pesquisa não compreendem a alimentação escolar enquanto política pública estabelecida por lei (ÓAÊ, 2021).

É imprescindível que o diálogo sobre a alimentação escolar como direito exista, a fim de que seja compreendida a sua essencialidade, reivindicado e monitorado, para que haja garantia das diversas dimensões do DHAA.

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A experimentação do modelo educativo para o diálogo sobre o DHAA, tendo a culinária afro-brasileira como seu eixo estruturante pode ser considerado um processo inovador por imprimir lentes antirracistas para as práticas educativas no campo da alimentação e nutrição.

Como potencialidades, destacamos o protagonismo exercido pelos estudantes nas experiências. Observamos que a atividade possibilitou reflexões sobre a postura de alunos homens que admitiram não se responsabilizarem com as tarefas domésticas. Como fragilidade do trabalho elencamos a não realização de todas as etapas do método educativo original, em virtude do tempo de vigência do projeto.

Indicamos a necessidade de realização de outros estudos que articulem o método educativo com a culinária afro-brasileira como referencial, apresentando a comida como um direito humano. Ademais, estabelecer o conhecimento prévio da realidade das turmas trabalhadas, demarcar as dimensões econômicas, sociais, políticas e culturais, pode auxiliar na construção coletiva do espaço que preza pela pluralidade e autonomia.

## REFERÊNCIAS

\_\_\_\_\_. **AÇÃO BRASILEIRA PELA NUTRIÇÃO E DIREITOS HUMANOS (ABRANDH). Direito Humano à Alimentação Adequada no Contexto da Segurança Alimentar e Nutricional.** Brasília, 2010.

\_\_\_\_\_. **O Direito Humano à Alimentação Adequada e O Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional.** Brasília, 2013.

ALVES, Lourence Cristine. **Onje: saberes e práticas da cozinha de santo.** 2019. Tese. Doutorado em Alimentação, Nutrição e Saúde. INU, UERJ, Rio de Janeiro, 2019.

BÂ, Amadou Hampatê. **A tradição viva.** In: Metodologia e pré-história da África. Brasília: UNESCO, 2010.p. 167-212.

BONDÍA, Jorge Larrosa. **Notas sobre a experiência e o saber de experiências.** Revista Brasileira de Educação. n.19, 2002.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). **Censo da Educação Básica 2019: notas estatísticas.** Brasília, 2020.

BRASIL. Serviços e Informações do Brasil. **OMS classifica coronavírus como pandemia: Infecção atinge pacientes em todos os continentes do mundo, Brasil é protagonista na resposta à doença.** Brasília, 2023.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Guia alimentar para a população brasileira.** 2. ed., 1. reimpr. – Brasília, 2014.

\_\_\_\_\_. Ministério do Desenvolvimento Social de Combate à Fome. **Marco de referência de educação alimentar e nutricional de combate à fome.** Brasília, 2012.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Alimentos Regionais Brasileiros**. 2. ed –Brasília, 2015.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 11.346 de 15 de setembro de 2006**. Cria o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional. Diário Oficial da União 2006; 18 set.

\_\_\_\_\_. **Lei nº 11.947, de 16 de junho de 2009**. Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar e do Programa Dinheiro Direto na Escola aos alunos da educação básica e dá outras providências. Brasília, 2009.

CASTRO, Inês Rugani Ribeiro de; SOUZA, Thais Salema Nogueira de; MALDONADO, Luciana Azevedo; CANINÉ, Emília Santos; ROTENBERG, Sheila; GUGELMIN, Silvia Angela. **A culinária na promoção da alimentação saudável: delineamento e experimentação de método educativo dirigido a adolescentes e a profissionais das redes de saúde e de educação**. Revista de Nutrição, v. 20, n. 6, p. 571-588, 2007.

CASTRO, Josué de. **Geografia da fome: o dilema brasileiro: pão ou aço**. Rio de Janeiro: Edições Antares, 1984.

COSTA, Rute Ramos da Silva. **Comer saudável ou comer com axé?** Revista Boletim Nesam, Macaé, n. 3, p. 16-19, 2020.

\_\_\_\_\_.; LIMA, Debora Silva do Nascimento; SILVA, Giselle Maria da; RIZZO, Tamiris Pereira; PINTO, Thatiana de Jesus Pereira. **Culinária afro-brasileira: um sabor possível na Educação de Jovens e Adultos**. Cadernos Cenpec, São Paulo, v. 9, n. 1, 2019.

\_\_\_\_\_.; OLIVEIRA, Mariana Fernandes Brito de; RIZZO, Tamiris Pereira; RIVAS, Jéssica Chaves; MENDES, Kátia Alessandra; LIMA, Debora Silva do Nascimento; ASSUNÇÃO, Pamela Carla Gomes de; SILVA, Giselle Maria da; Alexandre Brasil Carvalho da Fonseca. **Projeto de extensão A culinária afro-brasileira como promotora da alimentação saudável no ambiente escolar - CulinAfro**. In: LOURENÇO, Ana Eliza Port *et al* (org.). Saberes e experiências de extensão em promoção da saúde. Campos dos Goytacazes: Essentia, 2019, p. 63-79.

\_\_\_\_\_.; LIMA, Debora Silva do Nascimento; SILVA, Giselle Maria da; RIZZO, Tamiris Pereira; PINTO, Thatiana de Jesus Pereira. **Culinária afro-brasileira: um sabor possível na educação de jovens e adultos**. Cadernos Cenpec, v. 9, n. 1, p. 75-99, 25 ago. 2019.

\_\_\_\_\_.; CASTRO, Maria Luíza Lima de; FONSECA, Alexandre Brasil. **Tempero de Quilombo na Escola: Experiências de Extensão do Projeto CulinAfro (UFRJ-Macaé)**. 1. ed. Rio de Janeiro - RJ: UFRJ, NUTES, 2021. v. 1. 240p.

\_\_\_\_\_.; FONSECA, Alexandre Brasil. **O processo educativo do jongo no quilombo machadinho: oralidade, saber da experiência e identidade**. Educação & Sociedade. vol. 40, 4 Julho 2019.

CUNHA, Luana de Lima; SHOTTZ, Vanessa; COSTA, Rute Ramos da Silva; LISBOA, Célia Maria Patriarca. **O Direito Humano a Alimentação Adequada como diálogo na Educação**

**de Jovens e Adultos em Macaé.** Revista África e Africanidades, v. Ano XIII, p. 120-135, 2020.

DAMIÃO, Jorginete de Jesus; COSTA, Rute Ramos da Silva; SILVA, Adriana Santos. **O caminho até as cozinhas quilombolas.** In: ASP-TA. Memórias e receitas das cozinhas dos quilombos do Maciço da Pedra Branca na cidade do Rio de Janeiro. 2022.

DIAS, Juliana; OLIVEIRA, Carlos José. **Cozinhar E Comunicar: Uma Abordagem Complexa Para Pensar as Relações Indissociáveis Entre Sujeito-Objeto, Natureza-Cultura E Real-Simbólico.** Cadernos de Agroecologia, vol. 13, no. 1, 2018.

DIEZ-GARCIA, Rosa Wanda; CASTRO, Inês Rugani Ribeiro de. **A culinária como objeto de estudo e de intervenção no campo da Alimentação e Nutrição.** Ciência & Saúde Coletiva, v. 16, n. 1, p. 91-98, jan. 2011.

FEDERICI, Silvia. **Calibã e a bruxa: mulheres, corpo e acumulação primitiva.** São Paulo: Elefante, 2004.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa.** 25. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2002.

INSTITUTO DAGAZ. **A cozinha dos quilombos: sabores territórios e memórias.** s.d.  
JESUS, Carolina Maria. **Quarto de Despejo: diário de uma favelada.** São Paulo: Francisco Alves, 1960.

LIMA, Débora Silva do Nascimento; COSTA, Rute Ramos da Silva; RIZZO, Tamires Pereira. **Culinária, histórias e educação popular: aprendendo das cozinheiras negras macaenses.** Revista de Educação Popular, Uberlândia, MG, v. 20, n. 3, p. 252–274, 2021.

OBSERVATÓRIO DA ALIMENTAÇÃO ESCOLAR (ÓAÊ). **Estudantes: O que pensam sobre o Programa Nacional de Alimentação Escolar, antes e na pandemia de Covid-19.** Levanta dados. 2021.

\_\_\_\_\_. **Estudantes e Responsáveis: O que pensam sobre o Programa Nacional de Alimentação Escolar na Região Metropolitana do Rio de Janeiro.** Levanta dados. 2023.

OLIVEIRA, David Eduardo de. **Cosmovisão africana no Brasil: elementos para uma filosofia afrodescendente.** 3. ed. Curitiba: Editora Popular, 2006.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Comentário geral n. 12: o direito humano à alimentação adequada (art. 11),** 1999.

\_\_\_\_\_. **Declaração Universal dos Direitos Humanos,** 1948.

ORGANIZAÇÃO PAN AMERICANA DA SAÚDE (OPAS). **OMS declara fim da Emergência de Saúde Pública de Importância Internacional referente à COVID-19.** Brasília, 2023.

PATRIARCA, Célia; TOJAL, Anna Carolina. **Receitas culinárias em afroperspectiva**. In: ASP-TA. Memórias e receitas das cozinhas dos quilombos do Maciço da Pedra Branca na cidade do Rio de Janeiro, 2022.

PETIT, Sandra Haydé. **PRETAGOGIA: Pertencimento, Corpo-Dança Afroancestral e Tradição Oral Africana na Formação de Professoras e Professores: contribuições do legado africano para a implementação da lei nº 10.639/03**. Fortaleza: EdUECE, 2015. 261 p.

QUERINO, Manuel. **A arte culinária na Bahia**. São Paulo: Martins Fontes, 2011.

REDE BRASILEIRA DE PESQUISA EM SOBERANIA ALIMENTAR E SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL (REDE PENSSAN). **VIGISAN - Inquérito Nacional sobre Insegurança Alimentar no Contexto da Pandemia de Covid-19 no Brasil**. Olhe para a fome. 2020.

\_\_\_\_\_. **VIGISAN - Segundo Inquérito Nacional sobre Insegurança Alimentar no Contexto da Pandemia de Covid-19 no Brasil**. Olhe para a fome. 2021.

RIBEIRO, Djamila. Lugar de fala. São Paulo: Polen, 2019.

SILVA, Gabriela Brito de Lima; RECINE, Elisabetta. **Implicações das relações de gênero nos ambientes alimentares domésticos saudáveis**. DEMETRA: Alimentação, Nutrição & Saúde, v. 18, 2023.

# INTEGRAÇÃO E-SUS E SISVAN NA ATENÇÃO PRIMÁRIA À SAÚDE DE MACAÉ: DESAFIOS E FACTIBILIDADES

## E-SUS AND SISVAN IN PRIMARY HEALTH CARE IN MACAÉ: CHALLENGES AND POSSIBILITIES

Jane de Carlos Santana Capelli<sup>1</sup>  
Luana Silva Monteiro<sup>2</sup>  
Lavinia Paiva da Silva Ferreira<sup>3</sup>  
Stefhani Tomaz Paschoal de Souza<sup>4</sup>

---

<sup>1</sup> Doutora em Ciências. Professora Associada do Curso de Nutrição, do Instituto de Alimentação e Nutrição, do Centro Multidisciplinar UFRJ-Macaé, da Universidade Federal do Rio de Janeiro. E-mail: [jscapelli@gmail.com](mailto:jscapelli@gmail.com) ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8009-3715>

<sup>2</sup> Doutora em Ciências Nutricionais. Professora Adjunta do Curso de Nutrição, do Instituto de Alimentação e Nutrição, do Centro Multidisciplinar UFRJ-Macaé, da Universidade Federal do Rio de Janeiro. E-mail: Luana Silva Monteiro [luananutrir@gmail.com](mailto:luananutrir@gmail.com) ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3599-6947>

<sup>3</sup> Bolsista de Iniciação Científica do Programa de Bolsas de Pesquisa com Potencial de Inovação/Programa Macaé Conecta/Secretaria Adjunta de Ensino Superior/Secretaria Municipal de Educação de Macaé. Graduanda do Curso de Nutrição, do Instituto de Alimentação e Nutrição, Centro Multidisciplinar UFRJ- Macaé, Universidade Federal do Rio de Janeiro. E-mail: [laviniaipaiva16@gmail.com](mailto:laviniaipaiva16@gmail.com) ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7311-2554>

<sup>4</sup> Bolsista de Iniciação Científica do Programa de Bolsas de Pesquisa com Potencial de Inovação/Programa Macaé Conecta/Secretaria Adjunta de Ensino Superior/Secretaria Municipal de Educação de Macaé. Graduanda do Curso de Nutrição, do Instituto de Alimentação e Nutrição, Centro Multidisciplinar UFRJ- Macaé, Universidade Federal do Rio de Janeiro. E-mail: [stefhani.tpds@gmail.com](mailto:stefhani.tpds@gmail.com) ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0219-465X>

**Resumo:** A Vigilância Alimentar e Nutricional abrange a coleta e análise de dados da população usuária do Sistema Único de Saúde visando rastrear o perfil alimentar e nutricional da população e seus fatores determinantes. Os dados são inseridos no Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional (SISVAN), no Sistema de Gestão do Programa Auxílio Brasil ou na Estratégia e-SUS Atenção Primária à Saúde (e-SUS APS). Em Macaé, ainda é baixa a coleta de dados, assim como em outros municípios brasileiros. Objetivou-se investigar o processo de integração do e-SUS APS com o SISVAN-web, as potencialidades e os desafios no âmbito da coleta de informações sobre consumo alimentar na Rede de Atenção à Saúde de Macaé. Trata-se de um estudo de caso sobre os dados de consumo alimentar do SISVAN na APS de Macaé, em novembro de 2022, de natureza qualitativa. Realizou-se uma entrevista, no formato remoto, com um profissional do e-SUS APS de Macaé, por meio de duas questões norteadoras. Segundo o entrevistado, a implantação da estratégia nas unidades de saúde ocorreu em 2016, seguindo as determinações previstas do Ministério da Saúde. O preenchimento *online* dos marcadores de consumo alimentar pelos profissionais é baixo. Conclui-se que há diversas razões para a falta (ou falha) de preenchimento dos formulários previstos, como problemas estruturais e de falta de tecnologia nas unidades, e carência ou despreparo de recursos humanos. Sugere-se que os usuários das unidades de saúde tenham maior autonomia para preencher os marcadores de consumo alimentar, por meio da criação de uma página dentro do dispositivo no aplicativo Conecte SUS, do Ministério da Saúde.

Palavras-chave: Vigilância Alimentar e Nutricional; Atenção Primária à Saúde; Coleta de Dados; Consumo Alimentar.

**Abstract:** Food and Nutritional Surveillance in Brazil covers the systematic collection and analysis of data from the Brazilian National Health System (SUS), to track the nutritional profile of the population and its determinants. The data are registered through the National Food and Nutrition Surveillance System (SISVAN), as well as through other two information systems so called *Programa Auxílio Brasil* and e-SUS (e-SUS APS). In Macaé, data collection is still low, as well as in other Brazilian municipalities. The purpose of this study was to investigate the potentialities and challenges of the process of integrating SISVAN and e-SUS in Macaé. This is a case study on SISVAN food consumption data in the primary health care in Macaé, carried out in November 2022. We conducted an online interview with a professional from Macaé, who works in the management of e-SUS. We used two guiding questions. According to the interviewee, the implementation of the strategy in the health units took place in 2016, following the established determinations of the Ministry of Health. The online completion of food consumption markers by professionals is low. We conclude that there is a range of reasons for the lack (or failure) of completing the forms provided, such as structural problems, lack of technology, and lack or unpreparedness of human resources. This study advocates that users of health units should have greater autonomy to fill in the food consumption forms, by creating a webpage within the App “*Connect SUS*” supported by the Brazilian Ministry of Health.

Keywords: Food and Nutritional Surveillance, Primary Health Care, Data Collection, Eating

## 1. INTRODUÇÃO

A Vigilância Alimentar e Nutricional (VAN) se insere na Vigilância em Saúde (VS), que consiste na coleta, consolidação, análise e divulgação permanente da situação de saúde da população, com vistas a desenvolver práticas adequadas ao enfrentamento dos problemas existentes no campo da alimentação e nutrição (CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE, 2018), bem como subsidiar gestores nas políticas públicas (BRASIL, 2015a).

No Brasil, a VAN foi instituída no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS) pela Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990 (BRASIL, 1990a). Na Política Nacional de Alimentação e Nutrição (PNAN), publicada pelo Ministério da Saúde (BRASIL, 2012, 1999), a VAN foi estabelecida como terceira diretriz, consistindo na avaliação contínua do perfil alimentar e nutricional da população e seus fatores determinantes, permitindo o mapeamento das populações em vulnerabilidade quanto ao consumo alimentar e estado nutricional (CAMPOS; FONSECA, 2021).

Os registros produzidos a partir da avaliação antropométrica, como o peso e a estatura, e dos marcadores do consumo alimentar dos usuários da Atenção Primária à Saúde (APS) devem ser inseridos no Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional (SISVAN), no Sistema de Gestão do Programa Bolsa Família na Saúde, ou na Estratégia e-SUS Atenção Primária à Saúde (e-SUS APS) por profissional treinado. O registro nesses sistemas de informação viabiliza a geração de relatórios públicos e permite diagnosticar a magnitude dos problemas de saúde e nutrição. Atualmente, os relatórios do SISVAN podem ser gerados eletronicamente via uma plataforma *online* chamada SISVAN-web, que permite verificar a frequência de problemas nutricionais segundo territórios (regiões, estados, municípios), unidades de saúde, fases do curso da vida, dentre outras variáveis (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2022, 2017).

Desde a implantação do SISVAN, em 1990 (BRASIL, 1990b), no entanto, pesquisadores brasileiros têm apontado desafios a serem superados para a concreta consolidação da VAN no SUS. Os estudos apontam principalmente dificuldades no fluxo de coleta e registro dos dados, incluindo a falta de equipamentos adequados, de recursos humanos preparados, de momentos específicos na rotina para esse fim, dentre outros (MARTINS *et al.*, 2022; CAMPOS; ALVES; PENHA, 2019; PIRES *et al.*, 2018; SILVA *et al.*, 2017; SPERANDIO; PRIORE, 2017; MARINHO *et al.*, 2016; ANDRADE; NARVAI, 2013).

Dados da Coordenação Geral de Alimentação e Nutrição (CGAN), do Ministério da Saúde, revelam baixa cobertura da VAN nos municípios, principalmente no que tange o

consumo alimentar dos usuários assistidos (MREJEN; CRUZ; ROSA, 2023; BORTOLINI *et al.*, 2021; NASCIMENTO; SILVA; JAIME, 2017). Segundo Bortolini *et al.* (2021), 98,0% dos municípios tiveram, pelo menos, um registro contendo antropometria, obtidos pelo SISVAN-web, passando para 100% a partir de 2014. Todavia, somente 28,0% dos municípios apresentavam algum dado de consumo alimentar, no período, chegando a 62,0% no ano de 2019.

O SISVAN e outros sistemas de informação nos módulos da APS, desde 2016, vêm sendo substituídos pelo sistema de informação e-SUS APS, inicialmente denominado e-SUS Atenção Básica (e-SUS AB), reconhecido como uma importante estratégia para a operacionalização do Sistema de Informação em Saúde para a Atenção Básica (SISAB) (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2017).

No município de Macaé, os registros de consumo alimentar disponibilizados no SISVAN-web e no e-SUS APS são muito baixos. No ano de 2019, no relatório de resumo de produção – série histórica, disponibilizados no e-SUS APS de Macaé/Estado do Rio de Janeiro/Ministério da Saúde, não houve registro de marcador de consumo alimentar nas unidades de saúde da APS (na série histórica apresentada em meses no período de um ano). No ano de 2022, o relatório de resumo de produção – série histórica mostrou 100 registros de marcadores de consumo alimentar em toda APS. Diante do exposto, evidencia-se um nó crítico no campo da coleta da informação, e a necessidade de pensar em novas estratégias ou novas tecnologias que possam otimizar a coleta dos dados, fortalecer a VAN/SISVAN no município, de modo a subsidiar ações voltadas ao campo da alimentação e nutrição, principalmente no que tange à Segurança Alimentar e Nutricional.

Neste sentido, o presente estudo tem como objetivo investigar o processo de integração do e-SUS com o SISVAN-web, as potencialidades e os desafios no âmbito da coleta de informações sobre consumo alimentar na Rede de Atenção à Saúde de Macaé.

## **2. PERCURSO METODOLÓGICO**

O presente artigo traz um estudo de caso sobre a produção dos registros de marcadores de consumo alimentar do SISVAN na APS de Macaé, realizado em novembro de 2022, de natureza qualitativa, tendo o interpretativismo como fundamentação teórica e a análise de conteúdo adaptada de Bardin (2016).

Para a coleta de dados da entrevista, duas entrevistadoras se reuniram em sala virtual do *Google Meet* com o entrevistado, considerado ator-chave devido à sua posição social

particular e envolvimento com a integração do e-SUS APS e SISVAN-web em Macaé. Trata-se de um profissional de nível superior na área da saúde, com experiência em sistema de informações, servidor público do município de Macaé.

Foi feita uma entrevista aberta tendo as seguintes questões norteadoras: (1) Como está sendo o processo de integração entre o e-SUS APS e o SISVAN-web em Macaé? (2) Como as novas tecnologias poderão ajudar a melhorar/otimizar a coleta de dados dos marcadores de consumo alimentar nas unidades de saúde de Macaé?.

O planejamento da entrevista ocorreu para que o entrevistado se sentisse confortável para desenvolver suas ideias e compartilhar conhecimentos, bem como participar ativamente da pesquisa (MINAYO; ASSIS; SOUZA, 2005).

O entrevistado foi contactado por telefone e, ao aceitar, assinou o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), enviado por e-mail por uma das pesquisadoras no mesmo dia do aceite. No dia da entrevista, ele retornou o TCLE escaneado por e-mail. A entrevista foi gravada e, posteriormente, transcrita textualmente, visando manter a fala, bem como os seus códigos verbais e não verbais, a saber: interjeições, pausas, divagações e entonações de voz (ARENDR, 2007). Para fins de sigilo, optou-se neste artigo se referir ao entrevistado sempre no gênero masculino, omitindo também informações pessoais do entrevistado que pudessem identificá-lo.

Na análise do texto, realizou-se a leitura exaustiva do material transcrito, sendo identificados trechos relevantes, considerados prioridade do entrevistado, a partir das questões norteadoras. Desse modo, buscou-se apreender e organizar as ideias centrais, as quais foram definidas como eixos norteadores, adaptando-se segundo a metodologia de Bardin (2016).

Como fontes de dados secundários para contextualizar e elucidar as respostas de cunho teórico do entrevistado, utilizaram-se materiais complementares publicados pelo Ministério da Saúde (MINISTÉRIO DA SAÚDE, SD, 2008, 2004), bem como realizou-se um levantamento bibliográfico sobre o tema abordado nas bases de dados da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), a saber: Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (Lilacs) e *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* (Medline). Descritores em português do *site* Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) foram utilizados: Vigilância Alimentar e Nutricional, Consumo Alimentar, Atenção Primária à Saúde e Sistemas de Informação; combinados com os operadores booleanos *AND* e *OR*.

O estudo faz parte do projeto Alimenta VAN UFRJ-Macaé que está vinculado ao projeto de pesquisa matriz aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de

Medicina de Campos dos Goytacazes (CAEE: 31856414.0.0000.5244), conforme prevê a Seção I da Resolução no 466/12 do Conselho Nacional de Saúde, que estabelece as diretrizes e normas para pesquisas envolvendo seres humanos. Está vinculado ao Núcleo de Ações e Estudos em Materno-Infantil (NAEMI), do CM UFRJ-Macaé. O TCLE será arquivado por cinco anos após a conclusão das atividades.

A equipe do projeto Alimenta VAN UFRJ-Macaé é constituída de três bolsistas [(duas bolsistas de iniciação científica do Programa de Bolsas de Pesquisa com Potencial de Inovação/Secretaria Adjunta de Ensino Superior/Secretaria Municipal de Educação de Macaé; e uma bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC), do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)], além das coordenadoras (duas) e colaboradores (cinco) do projeto.

### **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A partir da análise da entrevista, dois grandes temas nortearam a discussão deste artigo: **e-SUS APS e Capacitação e orientação de profissionais**. Cada um dos temas será abordado a seguir.

#### **1. E-SUS APS: O que é? Como está sendo o processo de integração com o SISVAN-web?**

Em sua fala inicial, o entrevistado enfatizou a importância de explicar o funcionamento do e-SUS PEC APS. Isto porque, a proposta do e-SUS APS é considerada recente, e ainda há lacunas quanto ao seu funcionamento no município de Macaé, como pode ser observado abaixo:

[...] inicialmente (...) quero explicar como funciona o e-SUS PEC APS.  
(Entrevistado).

[...] o e-SUS (...) foi elaborado em 2013, é um sistema do Ministério da Saúde e... ele faz parte da reestruturação (...) da Atenção Básica para poder melhorar, otimizar os dados (...). (Entrevistado).

[...] PEC significa prontuário eletrônico do cidadão da Atenção Primária à Saúde [...]. (Entrevistado).

O e-SUS PEC APS se constitui em uma estratégia do Departamento de Saúde da Família (DESF) com o propósito de reestruturar as informações da APS em todo o país, e está

inserida na proposta mais ampliada, ou seja, a de reestruturação dos Sistemas de Informação em Saúde (SIS) do Ministério da Saúde. Além disso, em busca de um SUS eletrônico (e-SUS), visa “concretizar um novo modelo de gestão de informação que apoie os municípios e os serviços de saúde na gestão efetiva da APS e na qualificação do cuidado dos usuários” (BRASIL, 2021a).

O Ministério da Saúde é responsável pela gestão dos SIS, considerados importantes ferramentas tecnológicas, e, por meio da Política Nacional de Vigilância em Saúde (PNVS), vem buscando integrar esses sistemas com a perspectiva de auxiliar o “aprimoramento e consolidação da gestão da vigilância em saúde, especialmente nas atividades de planejamento, monitoramento e avaliação das ações de vigilância (...)” (GARCIA; MIRANDA; SOUZA, 2022, p. 2), e subsidiar as políticas públicas no âmbito da saúde.

A proposta da criação do e-SUS PEC APS ganhou força a partir de discussões sobre a integralidade prevista no SUS, uma vez que há diferentes sistemas de informação de saúde, a saber: Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos (SINASC); SISVAN; Sistema de Informação do Programa Nacional de Imunizações (SI-PNI); Sistemas Ambulatoriais e Hospitalares do SUS (SIA-SUS); Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN); Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH-SUS); Sistema de Informação de Atenção Básica (SIAB); Sistemas de Informação sobre Mortalidade (SIM), dentre outros; o que tornou o cidadão um ser visto de forma fragmentada, sem identidade e sem história, constituindo-se em mais um número dentro de um coletivo, diante de vários SIS que pouco se comunicam (GUGELMIN; BARROS, 2013).

A estratégia e-SUS PEC APS foi estabelecida por meio de diretrizes e requisitos considerados fundamentais que norteiam e organizam o processo de reestruturação desse sistema de informação, no qual foi instituído o SISAB, por meio da Portaria GM/MS Nº 1.412, de 10 de julho de 2013. Ela preconiza: (a) individualizar o registro: identificar e individualizar o registro; (b) integrar a informação por meio da Rede Nacional de Dados em Saúde (RNDS); (c) reduzir o retrabalho na coleta de dados; (d) informatizar as unidades; (e) qualificar os dados em saúde; gestão do cuidado; e coordenação do cuidado (BRASIL, 2021a).

Em toda a entrevista foi notória a preocupação do entrevistado em elucidar componentes da Estratégia e-SUS APS considerados importantes como, por exemplo, o PEC e a CDS.

O prontuário eletrônico do cidadão (PEC) é um componente da estratégia que contém todas as informações e história do usuário atendido, na perspectiva de permitir a otimização do fluxo de atendimento (BRASIL, 2017). A coleta de dados simplificada (CDS) é um sistema de transição/contingência, no qual as informações coletadas são preenchidas em fichas para, posteriormente, serem digitadas em um sistema de informação (BRASIL, 2021b).

No município de Macaé, conforme comenta o entrevistado, a implantação da estratégia nas unidades de saúde foi iniciada em 2016, seguindo as determinações previstas na resolução publicada pelo Ministério da Saúde:

[...] em 2016 saiu uma resolução do Ministério da Saúde dizendo (...) todo o atendimento da Atenção Primária deveria ser registrado nesse sistema. (Entrevistado).

Cabe ressaltar que o Ministério da Saúde, ao estabelecer a estratégia e-SUS PEC APS, visou minimizar “o retrabalho por parte dos profissionais de saúde (...) possibilitando uma única entrada de dados (...) buscando evitar que o profissional de saúde tenha que usar vários sistemas de saúde (...) para alimentar as mesmas informações” (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2017, p. 1). Além disso, o Ministério da Saúde publicou a Nota Técnica de nº 51-SEI/2017-CGAA/DAB/SAS/MS de 2017, que apresentou a normativa para o fluxo de informações dos dados do e-SUS PEC APS, como descrito pelo entrevistado:

[...] em 2017, saiu outra nota técnica, alinhando e esclarecendo o fluxo dos envios de dados (...) do e-SUS para o SISAB e do SISAB para o SISVAN-web. (Entrevistado).

Desta forma, no decorrer da implantação e implementação da estratégia e-SUS PEC APS em Macaé, pode-se considerar que o município está seguindo a determinação do Ministério da Saúde, no que tange a integração dos sistemas de informação e-SUS para o SISAB e do SISAB para o SISVAN-web, o que indica empenho e compromisso da gestão da secretaria municipal de saúde para que os sistemas sejam unificados, como observado na fala abaixo:

[...] hoje em dia, em Macaé, estamos com quase 100% das... das unidades de Atenção Primária utilizando o sistema, o e-SUS PEC. Então, já estamos bem avançados nesse quesito. (Entrevistado).

Em relação ao SISVAN-web, cabe voltar à década de 2000, cujos avanços tecnológicos viabilizaram a sua informatização. A partir de então, o SISVAN-web passou a receber de forma rotineira e contínua informações sobre consumo alimentar e antropométrico

dos municípios brasileiros que tinham VAN e/ou SISVAN implantados/implementados no SUS. A informatização permitiu o acesso público às informações por toda a população, principalmente, os gestores e profissionais de saúde que podem gerar relatórios sobre o perfil nutricional e alimentar do seu município, região e Brasil (SILVA *et al.*, 2017).

A coleta de dados do consumo alimentar e das variáveis antropométricas por meio do SISVAN e e-SUS APS, contudo, tem apresentado percentuais baixos desde a sua implementação (CAMPOS; FONSECA, 2021; SANTOS *et al.*, 2021), mesmo havendo, de uma forma geral, tendência de aumento na cobertura do SISVAN (SANTOS *et al.*, 2021). Vale destacar que essa cobertura ocorre em grupos específicos como gestantes, crianças e adolescentes, por meio de programas como o Programa Bolsa Família, o Programa Saúde na Escola e o Crescer Saudável, cujos indicadores de avaliação do estado nutricional estão atrelados ao repasse financeiro aos municípios (SANTOS *et al.*, 2021).

O SISVAN-web desde a sua implantação tem sido utilizado como ferramenta para a gestão das informações de VAN, disponibilizando as informações em relatórios mesmo com a integração do e-SUS APS. Segundo a Nota Técnica 51/2017, em paralelo, os módulos referentes à avaliação antropométrica e ao consumo alimentar, no período de transição de sistemas de informação, permanecerão disponíveis para a digitação de dados no SISVAN-Web até os municípios finalizarem a integração (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2017). Assim, uma forma de dar continuidade ao monitoramento do estado nutricional, é a manutenção do registro da avaliação antropométrica e dos marcadores de consumo alimentar pelo sistema de transição/contingência PEC.

## **2. Capacitação e orientação de profissionais:** Entraves, desafios e factibilidades para o fortalecimento da coleta dos marcadores de consumo alimentar

De acordo com o entrevistado, os marcadores de consumo alimentar já estão sendo preenchidos nas unidades de saúde que apresentam o PEC e *internet* pelos profissionais de saúde, que podem acessar o módulo sobre os marcadores de consumo alimentar e fazer o preenchimento durante a consulta:

[...] em todo atendimento da APS, dentro do e-SUS PEC, há um formulário, uma ficha de preenchimento do marcador de consumo alimentar que os profissionais da Atenção Primária realizam, (...) o questionário é preenchido dentro do sistema de forma online. Ele é enviado automaticamente [...]. (Entrevistado).

Os formulários de marcadores de consumo alimentar do SISVAN foram elaborados com o objetivo de avaliar o consumo de alimentos, indicadores de uma alimentação saudável e não saudável ingeridos no dia anterior pelo usuário do SUS, para minimizar vieses de memória que possam existir em relação ao que comeu (BRASIL, 2015a).

Cabe ressaltar que o SISVAN fornece continuamente informações sobre o estado nutricional e alimentação da população acompanhada, e seus fatores determinantes, possibilitando a criação de políticas públicas e intervenções nutricionais, para melhoria dos padrões de consumo alimentar e estado nutricional (ALCÂNTARA; GUGELMIN, 2007), além de possibilitar o planejamento de políticas públicas e ações de promoção e prevenção à saúde. Alguns de seus objetivos são (BRASIL, 2015b):

- retratar o estado nutricional da população (principalmente a que se encontra em situação de risco, possibilitando o conhecimento do problema nutricional para traçar intervenções adequadas);
- fornecer informações para análise das causas e fatores envolvidos, que possibilitem a adoção de medidas preventivas e/ou educativas;
- acompanhar e supervisionar o estado nutricional da população atendida nas unidades básica de saúde e/ou Estratégia de Saúde da Família;
- monitorar programas e políticas públicas no campo da alimentação e nutrição, dentre outros.

O formulário de marcadores de consumo alimentar pode ser aplicado manualmente ou por meio de formulário eletrônico por todos os profissionais da equipe de APS, permitindo a identificação dos pontos positivos e negativos em relação à alimentação e a orientação de práticas alimentares mais saudáveis (BRASIL, 2015a; BRASIL, 2015b). Nele, há três campos divididos em fases do curso da vida, a saber: (1) crianças menores de seis meses; (2) crianças de seis a 23 meses e 29 dias de idade; (3) crianças com dois anos de idade ou mais, adolescentes, adultos, idosos e gestantes (BRASIL, 2015a).

O campo referente à avaliação da prática alimentar de crianças foi elaborado a partir do documento publicado pela Organização Mundial da Saúde sobre indicadores para avaliação das práticas de alimentação de lactentes e crianças. O documento apresenta dois blocos de questões: (1) crianças de até 5 meses e 29 dias, visando avaliar a prática de aleitamento materno e introdução precoce de alimentos; (2) crianças de 6 a 23 meses e 29 dias, cujo objetivo é caracterizar a introdução de alimentos saudáveis e adequados em tempo

oportuno, identificar marcadores de risco ou proteção para as carências de micronutrientes bem como o excesso de peso (sobrepeso e obesidade) (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2010).

O campo do formulário voltado às crianças com dois anos ou mais, adolescentes, adultos, idosos e gestantes, abarca os marcadores de consumo alimentar elaborados a partir do Guia Alimentar para a População Brasileira, publicado em 2014 pelo Ministério da Saúde (BRASIL, 2014). Ele foi elaborado com o objetivo de identificar consumo e práticas alimentares saudáveis ou não saudáveis. Neste sentido, entende-se por marcador de alimentação saudável o consumo de frutas, verduras e feijão; e marcador de alimentação não saudável, o consumo de embutidos, bebidas adoçadas, macarrão instantâneo e biscoitos salgados, além do consumo de doces, guloseimas e biscoitos recheados. Evidências científicas subsidiam o uso dos marcadores em todas as fases do ciclo da vida abrangidas nesse campo do formulário, a nível nacional e ao longo dos anos (LOURENÇO; GUEDES; SANTOS, 2023, no prelo). Este campo também apresenta espaço para o registro do número de refeições que o usuário realizou nas últimas 24h e o costume de comer assistindo alguma tela, como televisão, vídeo no celular etc. (BRASIL, 2015a).

Nas unidades de saúde de Macaé, no entanto, ainda é um entrave a realização desse preenchimento pelos profissionais de saúde, como apontado pelo responsável técnico.

[...] num módulo dentro do sistema à parte do atendimento, o profissional quando está realizando a consulta, precisa abrir esse outro módulo no sistema para poder estar preenchendo o formulário de marcador de consumo alimentar [...] (Entrevistado).

Esse aspecto constitui-se em um dos desafios atuais, pois o formulário de marcadores de consumo alimentar ao ficar em outra aba, e não ser previsto na rotina de atendimento do profissional de saúde, não tem sido preenchido. Outro ponto observado é a falta de conhecimento da importância da coleta dos marcadores de consumo alimentar pelos profissionais de saúde, como observado na fala abaixo.

[...] para melhorar (...) a gente precisa, orientar os profissionais sobre o marcador de consumo alimentar, pois muitos ainda desconhecem. (Entrevistado).

Na realidade do serviço, os profissionais podem atribuir a função da coleta do consumo alimentar ao nutricionista. Contudo, segundo o Ministério da Saúde, toda a equipe multidisciplinar pode aplicar o formulário de marcadores de consumo alimentar (BRASIL, 2015a). Isto porque, a promoção da alimentação adequada e saudável é um tema transversal

previsto nas políticas públicas de saúde brasileira como a PNAN e Política Nacional de Promoção da Saúde (PNPS) (BRASIL, 2018).

Diante do processo de trabalho nas unidades de saúde, cabe destacar que os profissionais têm conseguido dedicar pouco ou nenhum tempo das consultas para realizarem a orientação alimentar. Ademais, existem evidências apontando que os profissionais também relatam pouca confiança para incluir a orientação para alimentação adequada e saudável no cuidado dos usuários, falta de tempo e materiais de apoio, por exemplo (KAHAN; MANSON, 2017; LOPES *et al.*, 2021).

O Guia Alimentar para a População Brasileira é uma importante ferramenta de apoio ao profissional de saúde, tem uma linguagem de fácil compreensão, ou seja, acessível a toda a população, e está disponibilizado gratuitamente (BRASIL, 2014). Porém, pode ser extenso para ser utilizado no momento da consulta. O profissional de saúde pode utilizar os Protocolos de uso do Guia Alimentar para a População Brasileira na orientação alimentar individual por fase do curso da vida e para a pessoa com obesidade, diabetes e hipertensão. Conforme estabelecido pela Comissão Nacional de Incorporação de Tecnologias no SUS (CONITEC), Protocolos de uso estabelecem padrões para uso de uma tecnologia, nesse caso, o Guia Alimentar. Os Protocolos de uso do Guia Alimentar foram desenvolvidos pela CGAN/MS em parceria com a Universidade de São Paulo (Núcleo de Pesquisas Epidemiológicas em Nutrição e Saúde) e a Universidade de Brasília com escuta de especialistas em alimentação, nutrição e APS e profissionais em atuação. Os Protocolos são práticos e podem ser usados por qualquer profissional de saúde da APS para a orientação alimentar individual, com uma abordagem centrada na pessoa e nas necessidades de saúde e alimentação dos usuários, contribuindo para a qualificação do cuidado (BRASIL, 2021c, d, e; BRASIL, 2022a, b).

O primeiro passo para usar os Protocolos inclui a avaliação do consumo alimentar por meio do uso do formulário de marcadores de consumo alimentar para crianças com dois anos de idade ou mais, adolescentes, adultos, idosos e gestantes do SISVAN-web. Na sequência, orientado pelo fluxograma, o profissional poderá valorizar a prática a partir das justificativas e fazer as recomendações para estímulo a uma alimentação e modos de comer mais saudáveis utilizando as estratégias para superação dos obstáculos, bem como as sugestões de preparações culinárias e alternativas saudáveis.

Os Protocolos contribuem, portanto, para a implementação do Guia, dão valor de uso para os formulários de marcadores de consumo alimentar do SISVAN e suas características

favorecem a usabilidade no serviço e atuação em direção à promoção da alimentação adequada e saudável e garantia da segurança alimentar e nutricional (LOUZADA *et al.*, 2022; TRAMONTT *et al.*, 2022; JESUS *et al.*, 2021). Eles foram disponibilizados para acesso no *site* da Biblioteca Virtual em Saúde do Ministério da Saúde.

Recomenda-se, portanto, que profissionais de saúde e gestores viabilizem a implantação dos Protocolos nas suas equipes a partir da apresentação em reuniões, e disponibilização de impressões e atividades de capacitação para o uso.

A dificuldade de conseguir que todas as unidades dos municípios brasileiros estejam com *internet*, por exemplo, inviabiliza o registro dos dados diretamente no PEC do e-SUS APS. Essa realidade é apresentada no estudo realizado por Campos, Alves e Penha (2016), de cunho qualitativo, que analisaram a percepção de nove profissionais e gestores de saúde de uma equipe multidisciplinar [entre eles, médicos, enfermeiros, nutricionistas e coordenadores do Núcleo Ampliado à Saúde da Família (NASF)] do município de Quixadá-Ceará, sobre o e-SUS e sua relação com a VAN. O estudo revelou que os profissionais detectaram a falta de recursos como um dos impedimentos para a coleta de dados relacionados a VAN, visto que nem todas as unidades possuíam acesso à *internet*. Observa-se que a informatização ainda tem sido um nó crítico nas unidades de saúde de municípios brasileiros, inclusive em Macaé, como observado na fala do responsável técnico.

[...] ainda temos algumas dificuldades relacionadas à informatização, mas estamos caminhando. (Entrevistado).

A capacitação de profissionais de saúde é uma estratégia para manejar os desafios observados, por exemplo, ao atender as duas formas de entrada de dados tanto no e-SUS APS como no SISVAN-web. A capacitação de profissionais de saúde tem sido a ação realizada pela equipe do e-SUS APS de Macaé, desde a sua implantação, para atualizar, apresentar a estratégia e esclarecer dúvidas sobre a integração dos SIS, como podemos ver abaixo, na fala do entrevistado:

[...] a capacitação é realizada para que conheçam melhor (...) sobre a integração também, pois o sistema, apesar de já existir a muito tempo, ainda é uma coisa nova. Nacionalmente falando, os municípios ainda estão se adaptando, não só Macaé.

[...] é válido realizar a capacitação, orientar os profissionais da ponta. Eles precisam saber a importância do registro adequado. Eles estavam acostumados com o atendimento realizado no papel, a ficha no papel; tudo manualmente, então, quando envolve um sistema, tem algumas questões

mais complexas de como utilizar, o campo correto, como deve ser registrado para que haja a integração efetiva [...]. (Entrevistado).

No atendimento ao usuário do SUS, o profissional de saúde deve conhecer as políticas públicas, os programas, as estratégias e as ações, inerentes a sua operacionalização, bem como estar sensibilizado quanto ao fluxo de dados, que sistematizados e informatizados, irão subsidiar gestores na tomada de decisões. A informação coletada e fidedigna irá gerar ação e, conseqüentemente, impactar na melhoria do atendimento ao usuário e na qualidade de vida da população (PIRES *et al.*, 2018).

Neste sentido, a capacitação, a atualização, a educação permanente em saúde são estratégias que possibilitam assegurar a qualidade do atendimento, da informação gerada no serviço público, dentre outros, destacando-se a sensibilização e o comprometimento em relação a coleta das informações para alimentar os sistemas de informações do SUS. A capacitação dos profissionais de saúde é um dos pontos abordados pelo entrevistado, a saber.

Eu acho que ainda não está claro 100% para os profissionais que qualquer profissional da Atenção Primária pode estar realizando. Não é uma questão, não é um formulário, e restrito ao profissional nutricionista, enfermeiro. Temos técnico de enfermagem, agentes comunitários, todos esses profissionais podem estar preenchendo os marcadores de consumo alimentar. Eu acho que precisa sim, realizar essa capacitação, com essas orientações [...]. (Entrevistado).

Campos, Alves e Penha (2016) em seu estudo sobre o e-SUS APS e sua relação com a VAN, apontaram a falta de treinamento dentre os aspectos relacionados ao não preenchimento dos dados sobre consumo alimentar no sistema. Assim, entraves, ainda existem em relação a esses aspectos na realidade da APS, como a falta de recursos humanos treinados para executarem tarefas consideradas importantes à atuação, entendimento da atuação da equipe multidisciplinar no preenchimento de formulários, principalmente em relação à coleta de dados sobre consumo alimentar do SISVAN pelo e-SUS PEC APS e SISVAN-web. Em um estudo feito em área rural de Rio das Ostras, município vizinho a Macaé, também foram identificadas dificuldades no registro dos marcadores de consumo alimentar no âmbito do SISVAN, sendo parte delas associada a lacunas de formação dos profissionais envolvidos (MARTINS *et al.*, 2022).

Diante deste contexto, entre os desafios para o fortalecimento da VAN no município de Macaé, pode-se apontar a adesão da equipe multidisciplinar na coleta dos marcadores de consumo alimentar e o entendimento sobre o uso dos relatórios do SISVAN tanto pelos

profissionais de saúde como pelos gestores, para a formulação de políticas públicas de saúde, alimentação e nutrição a serem implantadas e implementadas no SUS.

Em relação à factibilidade, pontos a serem considerados são: o empenho da parte da gestão do e-SUS APS em consolidar o sistema e realizar capacitações com os profissionais de saúde; a mobilização da equipe multidisciplinar para a coleta dos dados de consumo, não sendo atribuição de um ou dois profissionais específicos, como o nutricionista e o agente comunitário de saúde; e, a partir das tecnologias de informação, a possibilidade do usuário adquirir autonomia no preenchimento do registro do consumo alimentar, como pode ser observada na fala abaixo.

[...] com as novas tecnologias, podemos até pensar em autonomia do usuário para poder estar preenchendo já que é um questionário, e o usuário cidadão pode responder. Podemos pensar em alguma ferramenta tecnológica para que o próprio usuário consiga preencher o seu próprio formulário de consumo alimentar. Eu acho que com isso haja uma melhora dos indicadores alimentares [...]. (Entrevistado).

Esse aspecto pode ser viabilizado, pois no e-SUS APS há a tecnologia Conecte SUS, que é um aplicativo do Ministério da Saúde, cujo cadastro é feito pelo próprio usuário, pelo celular. Esse aplicativo permite que o usuário acompanhe toda a trajetória de atendimento no SUS, como, por exemplo, informações sobre atendimentos e internações. Ademais, possibilita que o usuário consulte os medicamentos, vacinas e exames feitos e o agendamento de consultas (BRASIL, 2022c).

O usuário não tendo o seu registro de consumo alimentar coletado pelo profissional de saúde, poderá ser orientado e estimulado após, ou até mesmo no momento da sala de espera a preencher o formulário de marcador de consumo alimentar no aplicativo do Conecte SUS, sob a orientação de um profissional de saúde da unidade que não esteja ocupado no momento.

Assim, no momento do seu atendimento, o profissional de saúde terá acesso às informações sobre o consumo alimentar, podendo fazer a orientação apoiado pelo conteúdo dos Protocolos de uso do Guia. Além disso, haverá o incremento das informações sobre consumo alimentar no e-SUS e no SISVAN-web, uma vez que o usuário terá maior autonomia no preenchimento da informação.

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Neste estudo, observou-se que o processo de integração do e-SUS APS com o SISVAN-web em Macaé tem se dado de acordo com as normativas estabelecidas pelo Ministério da Saúde. No entanto, mesmo tendo sido implantado PEC e CDS nas unidades de

saúde do município, ainda há importantes entraves na sua viabilidade. Os motivos dessas dificuldades são complexos, pois abrangem falta de estrutura física e tecnológica nas unidades, carência ou desperdício de recursos humanos, elevada rotatividade de profissionais e falta de um fluxo de rotina de coleta de dados. Sendo assim, por vezes, os formulários não são utilizados, ou são preenchidos de forma inadequada. Há necessidade de reforçar campos do PEC ou estimular a equipe multidisciplinar na coleta dos marcadores de consumo alimentar. Há também a necessidade de ampliar a acessibilidade da aba referente ao formulário dos marcadores de consumo alimentar para promover o seu preenchimento. Capacitações de profissionais têm sido feitas. Porém, o formato, a fundamentação pedagógica e o potencial de transformação dessas capacitações não têm sido avaliados.

Entende-se que é factível estimular a autonomia do usuário, tendo o respaldo de um profissional no momento da sala de espera, para preencher o formulário de consumo alimentar, a partir da tecnologia Conecte SUS. Esta proposta viabilizaria o aumento do número de registros de marcadores de consumo alimentar saudável e não saudável do SISVAN na Rede de Atenção à Saúde de Macaé, possibilitando o monitoramento do consumo alimentar da população usuária, como já ocorre com os medicamentos e a vacinação.

Encaminhar essa proposta ao Ministério da Saúde se constitui em um importante avanço no âmbito das políticas públicas, uma vez que permite uma melhor utilização das novas tecnologias para a otimização da coleta dos dados sobre consumo alimentar, gerados no âmbito do e-SUS APS, bem como subsidiar ações que permitam gestores municipais atenderem às possíveis necessidades no âmbito da alimentação e nutrição da população usuária do SUS.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ALCÂNTARA, L. B. C.; GUGELMIN, S. Â. Políticas públicas em alimentação e nutrição no Brasil. In: BARROS, D. C.; SILVA, D. O.; GUGELMIN, S. A. (orgs). **Vigilância alimentar e nutricional para a saúde Indígena** [online]. vol. 1. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2007, p.123- 154.

ANDRADE, F. R.; NARVAI, P. C. Population surveys as management tools and health care models. **Rev Saude Publica**. 2013;47(Supl.3):154-60.

ARENDT, H. **A Condição Humana**. Tradução de Roberto Raposo. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2007.

BARDIN, L. **Análise do Conteúdo**. São Paulo: Edições 70. 2016.

BORTOLINI, G. A. *et al.* Evolução das ações de nutrição na atenção primária à saúde nos 20 anos da Política Nacional de Alimentação e Nutrição do Brasil. **Cad Saude Publica**. 2021;37(Sup 1):e00152620 . Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/0102-311X00152620> Acesso em 04 dez. 2021.

BRASIL. Lei nº 8.080, 19 de setembro de 1990. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 21 set. 1990a.

BRASIL. Portaria nº 1.156, de 31 de agosto de 1990. Fica instituído, no Ministério da Saúde, o Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional – SISVAN. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 1990b.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 1.412, de 10 de julho de 2013. Institui o Sistema de Informação em Saúde para a Atenção Básica (SISAB). Ministério da Saúde, **Gabinete do Ministério**, 2013. Disponível em: [https://bvsmis.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2013/prt1412\\_10\\_07\\_2013.html](https://bvsmis.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2013/prt1412_10_07_2013.html). Acesso em: 16 nov. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Coordenação-Geral de Alimentação e Nutrição. **Guia alimentar para a população brasileira**. Brasília, 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Orientações para avaliação de marcadores de consumo alimentar na atenção básica** [recurso eletrônico]/Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. – Brasília : Ministério da Saúde, 2015a.

BRASIL. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Marco de referência da vigilância alimentar e nutricional na atenção básica** / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. – Brasília : Ministério da Saúde, 2015b.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretária de Atenção Primária à Saúde. **O que é Prontuário Eletrônico do Cidadão?** [Brasília]: SAPS, 19 jan. 2017a. Disponível em: <https://aps.saude.gov.br/noticia/2300>. Acesso em: 16 nov. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Nota Técnica nº 51-SEI/2017-CGAA/DAB/SAS/MS2017**. 2017b. Disponível em: [http://189.28.128.100/dab/docs/portaldab/documentos/nt\\_51\\_sei\\_2017.pdf](http://189.28.128.100/dab/docs/portaldab/documentos/nt_51_sei_2017.pdf) Acesso em: 16 nov. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. **Política Nacional de Promoção da Saúde**: PNPS: Anexo I da Portaria de Consolidação no 2, de 28 de setembro de 2017, que consolida as normas sobre as políticas nacionais de saúde do SUS/ Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde. – Brasília: Ministério da Saúde, 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção Primária à Saúde. **e-SUS Atenção Primária à Saúde**: Manual do Sistema com Prontuário Eletrônico do Cidadão PEC – Versão 5.0 [recurso eletrônico] / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção Primária à Saúde,

Secretaria Executiva. – Brasília: Ministério da Saúde, 2021a. Disponível em: <https://cgiap-saps.github.io/Manual-eSUS-APS/docs/PEC>. Acesso em: 16 nov. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção Primária à Saúde. e-SUS Atenção Primária à Saúde: **Manual da Coleta de Dados Simplificada CDS – Versão 3.2** [recurso eletrônico]/Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção Primária à Saúde, Secretaria Executiva. – Brasília: Ministério da Saúde, 2021b.

BRASIL. **Fascículo 1.** Protocolos de uso do guia alimentar para a população brasileira na orientação alimentar: bases teóricas e metodológicas e protocolo para a população adulta. 1. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2021c.

BRASIL. **Fascículo 2.** Protocolos de uso do Guia Alimentar para a população brasileira na orientação alimentar da população idosa. 1. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2021d.

BRASIL. **Fascículo 3.** Protocolos de uso do Guia Alimentar para a população brasileira na orientação alimentar de gestantes. 1. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2021e. v. 1.

BRASIL. **Fascículo 4.** Protocolos de uso do Guia Alimentar para a população brasileira na orientação alimentar de crianças de 2 a 10 anos. 1. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2022a. v. 1.

BRASIL. **Fascículo 5.** Protocolos de uso do guia alimentar para a população brasileira na orientação alimentar da pessoa na adolescência. 1. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2022b. v. 1.

BRASIL. Serviços e Informações do Brasil. **Você conhece o Conecte SUS?** Notícias. Saúde. [Brasília]: GOV.BR, 31 out. 2022c. Disponível em: <https://www.gov.br/pt-br/noticias/saude-e-vigilancia-sanitaria/2021/04/voce-conhece-o-conecte-sus>. Acesso em: 2 fev. 2023.

CAMPOS, K. S.; ALVES, R. S. M; PENHA, E D. S. Percepção de Profissionais e Gestores de Saúde Sobre a Estratégia e-SUS Atenção Básica e sua Relação com a Vigilância Alimentar e Nutricional. **Cad ESP**. 2016;10(1):07-18. Disponível em: <https://cadernos.esp.ce.gov.br/index.php/cadernos/article/view/98>. Acesso em: 16 nov. 2022.

CAMPOS, D. S.; FONSECA, P. C. A vigilância alimentar e nutricional em 20 anos da Política Nacional de Alimentação e Nutrição. **Cad Saude Publica**. 2021;37(Suppl 1):e00045821.

CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE. Resolução no. 588, de 12 de julho de 2018. **Política Nacional de Vigilância em Saúde (PNVS)**. Disponível em: <http://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2018/Reso588.pdf>

GARCIA, K. K. S.; MIRANDA, C. B.; SOUSA, F. N. F. Procedimentos para vinculação de dados da saúde: aplicações na vigilância em saúde. **Epidemiol. Serv Saúde**. 2022;31(3):e20211272. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s2237-96222022000300004> Acesso em: 20 fev 2023.

GUGELMIN, S. A.; BARROS, D. C. Sistemas de informação em Saúde e interfaces com a alimentação e nutrição. *In*: BARROS, D. C. et al. (org.). **Alimentação e Nutrição: contexto**

político, determinantes e informação em saúde. Rio de Janeiro, EAD/ENSP, 2013. p. 233-259.

JESUS, J. G. L. et al. Dietary guidelines for the elderly in Primary Health Care: development and validation of a protocol based on the Food Guide for the Brazilian Population. **Rev. Bras. Geriatr. Gerontol.** 2021; 24(5). Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1981-22562021024.210157>.

KAHAN, S.; MANSON, J. E. Nutrition Counseling in Clinical Practice: How Clinicians Can Do Better. **JAMA.** 2017;318(12):1101-1102. doi: 10.1001/jama.2017.10434.

LOPES, M. S. *et al.* Challenges for obesity management in a unified health system: the view of health professionals. **Fam Pract.** 2021;38(1):4-10. doi: 10.1093/fampra/cmaa117.

LOURENÇO, B. H.; GUEDES, B. M.; SANTOS, T. S. S. Marcadores do consumo alimentar do SISVAN: estrutura e invariância de mensuração no Brasil. **Rev saúde pública (Online).** No prelo (2023).

LOUZADA, M. L. C. *et al.* Developing a protocol based on the Brazilian Dietary Guidelines for individual dietary advice in the primary healthcare: theoretical and methodological bases. **Fam Med Community Health.** 2022;10(1):e001276. doi: 10.1136/fmch-2021-001276

MARINHO, L. M. F. *et al.* Situação da alimentação complementar de crianças entre 6 e 24 meses assistidas na Rede de Atenção Básica de Saúde de Macaé, RJ, Brasil. **Cien Saude Colet** [online]. 2016, v. 21, n. 3, pp. 977-986. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-81232015213.06532015>. Acesso em: 4 jan. 2022.

MARTINS, G.P. *et al.*, 2022. Dados de consumo alimentar no âmbito do SISVAN: uma experiência de intervenção em área rural. **Segurança Alimentar e Nutricional**, Campinas, SP, v. 29, n. 00, p. e022025, 2022. DOI: 10.20396/san.v29i00.8670558. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/san/article/view/8670558>. Acesso em: 21 mar. 2023.

MINAYO, M. C. S.; ASSIS, S. G.; SOUZA, E. R. **Avaliação por triangulação de métodos: abordagem de programas sociais.** Rio de Janeiro: Editora Fiocruz. 2005.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Atenção Primária à Saúde (SAPS). **Vigilância Alimentar e Nutricional.** 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/saps/vigilancia-alimentar-e-nutricional/vigilancia-alimentar-e-nutricional>. Acesso em: 20 nov. 2022.

MINISTÉRIO DA SAÚDE (BR). Nota técnica no 51-SEI/2017-CGAA/DAB/SAS/MS. **Integração do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional (SISVAN) à Estratégia e-SUS Atenção Básica (e-SUS AB).** 2017. Disponível em: [http://189.28.128.100/dab/docs/portaldab/documentos/nt\\_51\\_sei\\_2017.pdf](http://189.28.128.100/dab/docs/portaldab/documentos/nt_51_sei_2017.pdf) Acesso em: 20 nov. 2022.

MINISTÉRIO DA SAÚDE (BR). Secretaria de Atenção Primária à Saúde. **Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional - SISVAN.** [Brasília, SD]. Disponível em: <https://sisaps.saude.gov.br/sisvan/> Acesso em: 02 fev. 2023.

MINISTÉRIO DA SAÚDE (BR). Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Protocolos do Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional - SISVAN na assistência à saúde**. Brasília: Ministério da Saúde; 2008. (Série B. Textos Básicos de Saúde).

MINISTÉRIO DA SAÚDE (BR). **Vigilância alimentar e nutricional - Sisvan**: orientações básicas para a coleta, processamento, análise de dados e informação em serviços de saúde. Brasília: Ministério da Saúde; 2004. (Série A. Normas e Manuais Técnicos).

MREJEN, M.; CRUZ, M. V.; ROSA, L. O Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional (SISVAN) como ferramenta de monitoramento do estado nutricional de crianças e adolescentes no Brasil. **Cad Saúde Pública**. 2023;39(1):e00169622. Disponível em: <http://old.scielo.br/pdf/csp/v39n1/1678-4464-csp-39-01-PT169622.pdf> Acesso em: 20 fev. 2023.

NASCIMENTO, F. A.; SILVA, S. A.; JAIME, P. C. Cobertura da avaliação do estado nutricional no Sistema de Vigilância Alimentar e Nutricional brasileiro: 2008 a 2013. **Cad Saúde Pública**. 2017;33:e00161516. Disponível em: 10.1590/0102-311X00161516 Acesso em: 20 fev. 2023.

PIRES, C. C. *et al.* O Profissional de saúde e a produção da informação na Atenção Básica. *In*: ALMEIDA, M. F. L. *et al.* (orgs.) **Alimentação e Nutrição da Infância a Adolescência: Diálogo Multidisciplinar com a Prática em Saúde**. São Paulo: RED Publicações, 2018. pp. 151-156.

SANTOS, R. M. *et al.* Estado nutricional de adultos entre 20 e 59 anos segundo os indicadores do sistema de vigilância alimentar e nutricional (Sisvan) na atenção básica. **Res, Soc. Dev.** 2021;10(6): e18810615510 Disponível em: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i6.15510>

SILVA, G. A. S. *et al.* Procedures of measurement of the body mass in children by community health agents in Macaé, Rio de Janeiro, Brazil, 2010-2011. **Epidemiol. Serv. Saúde**, Brasília. 2017;26(3):579-588. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5123/s1679-49742017000300015> Acesso em: 04 dez 2022.

SPERANDIO, N.; PRIORE, S. E. Inquéritos antropométricos e alimentares na população Brasileira: Importante fonte de dados para o desenvolvimento de pesquisas. **Cad Saúde Pública**. 2017;22(2):499–508. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-81232017222.07292016> Acesso em 20 fev. 2023.

TRAMONTT, C. R. *et al.* Development and Validation of a Protocol for Pregnant Women Based on the Brazilian Dietary Guidelines. **Rev Bras Ginecol Obstet**. 2022;44(11):1021-1031. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbgo/a/HQm9PB4CLfQpXMvKdjJX6Tb/?format=pdf> Acesso em: 22 jan. 2023.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Monitoring the building blocks of health systems: a handbook of indicators and their measurement strategies**. Geneva: World Health Organization; 2010.

# REMOÇÃO DE COMPOSTOS ORGÂNICOS DE EFLUENTES SINTÉTICOS POR PROCESSOS OXIDATIVOS AVANÇADOS

## REMOVAL OF ORGANIC COMPOUNDS FROM WASTEWATER SYNTHETIC BY ADVANCED OXIDATIVE PROCESSES

Fernando Armani Aguiar<sup>1</sup>  
Laís Furtado Barbosa<sup>2</sup>  
Pâmela Bizzo Galvão<sup>3</sup>  
Daniele Rosa Scheles da Silva<sup>4</sup>  
Pedro Augusto Benicá Silva<sup>5</sup>  
Paulo José Sousa Maia<sup>6</sup>

---

<sup>1</sup> Orcid ID: <https://orcid.org/0009-0004-8493-8190>; Prof. Dr.; Laboratório de Pesquisa Química – IMQ CM-UFRJ Macaé; [fndarmani@gmail.com](mailto:fndarmani@gmail.com);

<sup>2</sup> Orcid ID: <https://orcid.org/0009-0006-06205316>; Graduanda; Laboratório de Pesquisa Química – IMQ CM-UFRJ Macaé; [laisfurtadobarbosa@gmail.com](mailto:laisfurtadobarbosa@gmail.com);

<sup>3</sup> Orcid ID: <https://orcid.org/0009-0006-7724-1461>; Graduanda; Laboratório de Pesquisa Química – IMQ CM-UFRJ Macaé; [pamelagalvaonovo@gmail.com](mailto:pamelagalvaonovo@gmail.com);

<sup>4</sup> Orcid ID: <https://orcid.org/0009-0007-7714-6517> Graduanda; Grupo de Eletrocatalise e Química Bioinorgânica (GEQBio), [daniele.scheles@gmail.com](mailto:daniele.scheles@gmail.com);

<sup>5</sup> Orcid ID: <https://orcid.org/0009-0004-3405-1049> Graduando; Grupo de Eletrocatalise e Química Bioinorgânica (GEQBio), [pedrobenica@gmail.com](mailto:pedrobenica@gmail.com);

<sup>6</sup> Orcid ID: <https://orcid.org/0000-0003-3101-3712> Prof. Dr.; Grupo de Eletrocatalise e Química Bioinorgânica (GEQBio), [pmldecb@gmail.com](mailto:pmldecb@gmail.com);

**Resumo:** A utilização humana das águas naturais, especialmente das fontes de água doce, tem aumentado continuamente ao longo dos séculos. É pouco provável que esta tendência se altere, dado o crescimento contínuo da população e a utilização cada vez maior da água para fins agrícolas, industriais e recreativos. Esta situação deu origem a uma preocupação crescente sobre a disponibilidade de abastecimento de água adequado para acomodar as necessidades futuras da sociedade. A quantidade de água não é a única preocupação. O uso excessivo resultou na deterioração progressiva da qualidade da água. Esforços estão sendo feitos para conter a contaminação dos recursos hídricos. Este estudo teve como objetivo avaliar a implementação de um sistema de oxidação avançado baseado em UV/H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> para degradação de GQB-01 e GQB-10 em efluente sintético. Os ensaios ocorreram em reator de 0,5 L, protegido da luz externa e equipado com lâmpada UV (potência = 18 W;  $\lambda=254$  nm). Foi desenvolvido um método de análise de GQB-01 e GQB-10 em efluente sintético, utilizando HPLC-DAD. O método utilizou coluna C18, fase móvel metanol:água e vazão de 0,8 mL min<sup>-1</sup>. Os resultados mostraram > 99% de oxidação de GQB-01 e GQB-10 no sistema de fotólise direta (UV/H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) em pH 6,5 após 10 min.

Palavras-chave: efluentes sintéticos; avanços processos de oxidação; UV/H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>; cromatografia líquida

**Abstract:** Human use of natural waters, particularly of freshwater resources, has increased steadily over the centuries. It is unlikely that this trend will change given the continued growth of population and the ever-widening utilization of water for agricultural, industrial, and recreational purposes. This situation has given rise to growing concern over the availability of adequate water supplies to accommodate the future needs of society. Quantity of water is not the only concern. Overuse has resulted in the progressive deterioration of water quality. Efforts are being made to curb the contamination of water resources. This study aimed to evaluate the implementation of an advanced oxidation system based on UV/H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> for degradation of GQB-01 and GQB-10 in synthetic efluent. The assays occurred in a 0.5-L reactor, protected from external light and equipped with a UV lamp (power = 18 W;  $\lambda=254$  nm). A method of analyses of GQB-01 and GQB-10 in synthetic efluent, using HPLC-DAD, was developed. The method employed a C18 column, mobile phase methanol:water and flow rate of 0.8 mL min<sup>-1</sup>. The results showed > 98% oxidation of GQB-01 and GQB-10 in the direct photolysis system (UV/H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) at pH 6.5 after 10 min.

Keywords: sintetic wastewater; advances oxidation processes; UV/H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>; liquid chromatography

## 1. INTRODUÇÃO

Compostos químicos, sintéticos ou naturais, são cada vez mais usados pela sociedade moderna, sendo produzidos mundialmente em larga escala para as mais diversas finalidades, como: fármacos, defensivos agrícolas, cosméticos e higiene pessoal. No entanto, os resíduos gerados, sejam eles derivados diretamente das atividades industriais ou produzidos após seu consumo pela sociedade, são uma desvantagem da produção e utilização destes compostos. Estes resíduos podem impactar negativamente o meio ambiente e, por consequência, a saúde humana (SILVA; COLLINS, 2011).

A água potável é um recurso natural limitado, fundamental a vida e tanto sua preservação quanto às poluições, as quais está submetida, são motivos de preocupação mundial (DA COSTA et al. 2010; DA COSTA, 2017). A poluição de corpos d'água é um problema ambiental que pode ter origem agropastoril, natural, industrial e/ou urbana e resultar em impactos negativos sobre ecossistemas e sobrevivência humana (DERÍSIO, 2013). Sendo assim, nos últimos anos, as comunidades científicas e regulatórias passaram a focar na presença de um grupo de contaminantes de interesse, denominados de contaminantes emergentes (CEs), definido, como “uma substância química, de ocorrência natural ou antrópica, ou qualquer micro-organismo que não é normalmente controlado no ambiente, mas que tem potencial para entrar no ambiente e causar efeitos adversos ecológicos e/ou sobre a saúde humana, sendo estes efeitos conhecidos ou suspeitos.” (SAUVÉ & DESROSIERS, 2014).

Dentre os CEs há vários compostos usados na vida cotidiana, como produtos farmacêuticos (humanos e veterinários), plastificantes e vários aditivos industriais (SILVA; COLLINS, 2011; RODRIGUES et al., 2014). A exposição prolongada a esses contaminantes pode ocasionar efeitos nocivos aos seres vivos, como a disfunção no sistema endócrino e reprodutivo de seres humanos e dos animais, abortos espontâneos, distúrbios metabólicos e incidência de neoplasias malignas, além da indução de bactérias mais resistentes (ALVAREZ et al., 2014).

Para este estudo foram selecionados compostos poliaromáticos GQB-01, e GQB-10 (figura 01), derivados N-acilhidrazonas, os quais possuem uma estrutura  $-C=N-NH$  e são formadas pela reação de condensação entre hidrazinas/hidrazidas e aldeídos (ou cetonas). Essas substâncias têm sido empregadas na produção de diferentes complexos estáveis com metais de transição e para detecção de íons metálicos (SANTOS *et al.*, 2021). Assim, torna-se relevante estudar um método de degradação destes após seu uso, visto que não há legislação

que determine a quantidade limite no meio ambiente nem estudos sobre seus efeitos tóxicos nos organismos vivos.

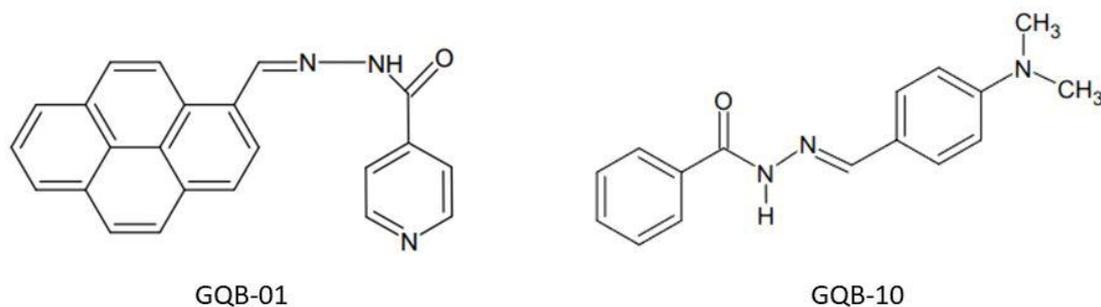


Figura 01. Estrutura química dos compostos utilizados.

A remoção de CEs, é bastante difícil, tendo em vista que muitas vezes as tecnologias atualmente disponíveis não são capazes de efetuar um tratamento adequado. Por esse motivo, é de extrema importância a identificação destes, de seus intermediários, produtos de degradação e a avaliação da toxicidade resultante de atividade biológicas. A pesquisa das atividades biológicas, juntamente com a química analítica, torna-se uma ferramenta poderosa para a análise da toxicidade destes contaminantes, assim como sua determinação no ambiente aquático (RICHARDSON & TERNES, 2011). Conseqüentemente, estas substâncias antes desconhecidas, tratando-se de concentração e/ou distribuição, estão sendo amplamente identificadas, devido aos novos métodos de preparo de amostra e do aprimoramento das técnicas instrumentais (SORENSEN *et al.*, 2015).

Devido às baixas concentrações faz-se necessário o emprego de técnicas sensíveis para detectar e quantificar esses compostos, existindo ainda, um forte apelo pelo emprego de métodos e/ou técnicas mais acessíveis, principalmente, no que se refere a custo.

Dentre as técnicas instrumentais para a separação, identificação e quantificação desses compostos, a cromatografia alcançou espaço de destaque, pela alta eficiência, sensibilidade e relativo baixo custo (COLLINS *et al.*, 2006; THANEKAR *et al.*, 2018).

Vários tipos de tratamento são aplicados na remoção desses compostos. No entanto, algumas vezes tais tratamentos não são suficientes para eliminá-los, tendo em vista que apresentam propriedades lipofílicas distintas.

Os processos convencionais de tratamento de água e efluentes apresentam dificuldades na remoção completa de CEs, sendo necessário introduzir tecnologias avançadas adicionais de tratamento, como filtração adsortiva, operações com membranas e filtros biológicos. Diversas

dessas tecnologias avançadas de tratamento têm merecido destaque recentemente, incluindo a tecnologia de processos oxidativos avançados (POAs), como tratamento avançado de efluente e de inúmeros compostos orgânicos, sendo efetivas na remoção de fármacos (ANDREOZZI *et al.*, 2005; IKEHATA *et al.*, 2006; PALMA-GOYES *et al.*, 2014). Os POAs representam um bom processo para a eliminação dos poluentes orgânicos na água, podendo atingir uma completa mineralização. As características dos POAs são geralmente atribuídas à intervenção de radicais hidroxil ( $\bullet\text{OH}$ ), que são espécies altamente reativas e não-seletivas (MACHULEK Jr. *et al.*, 2013).

Desta forma, objetiva-se, no presente estudo, avaliar o tratamento de efluente sintético composto por água potável e agentes solubilizantes, utilizando processos oxidativos avançados em reator de bancada, verificando qual tratamento apresenta maior eficiência.

## **2. MATERIAIS E MÉTODOS**

### **Material**

As amostras dos compostos GQB-01 e GQB-10 (pureza de 98,0 %) foram gentilmente cedidas pelo Prof. Dr. Paulo J. S. Maia, responsável pelo Grupo de Eletrocatalise e Química Bioinorgânica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Campus Macaé.

Os reagentes e solventes utilizados no desenvolvimento deste trabalho foram: peróxido de hidrogênio ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ) 35 %, ácido clorídrico 12 mol  $\text{L}^{-1}$ , ácido sulfúrico 18 mol  $\text{L}^{-1}$ ; hidróxido de sódio lentilhas 99,9 % da marca Vetec; Dimetilsulfóxido – DMSO, polietilenoglicol – PEG 400 e TWEEN 80 da marca Lanbysynth; metanol (MeOH), acetona, acetonitrila (ACN) e etanol (EtOH), todos grau HPLC, da marca TEDIA. A água ultra-pura com resistividade de 18,3  $\Omega\text{m cm}$ , foi obtida pelo sistema PURELAB Ultra (ELGA UK).

Foi utilizado um equipamento de cromatografia líquida de alta eficiência (CLAE) da fabricante SHIMADZU, modelo DGU-2As (Tokyo, Japão) equipado com bomba quaternária modelo LC-20A, detector UV/DAD modelo SPD-M20A, forno modelo CTO-20A e injetor automático modelo SIL-20A. Os dados foram obtidos e processados com software LabSolution 1.25. Para separação do analito foi utilizada uma coluna Ascentis Express C18 (100 x 4,6 mm, 2,7  $\mu\text{m}$  de diâmetro de partícula), volume de injeção das amostras de 7,0  $\mu\text{L}$ . Para pesagem dos reagentes utilizou-se balança analítica SHIMADZU – Modelo: ATX 224. Foram empregados ainda micropipetas automáticas 10 – 1000  $\mu\text{L}$  (Eppendorf), filtro de membrana Millipore Millex PVDF 0,22  $\mu\text{m}$  de poro, agitador orbital de frascos (Nova Ética,

modelo 109/1TC 220V), pHmetro (Quimis 400A). Todos os experimentos foram realizados em temperatura ambiente (25 °C).

## Métodos

### *Condições de análise por CLAE-DAD*

Para este fim solução dos compostos GQB-01 e GQB-10, em etanol, na concentração de 16 µg mL<sup>-1</sup> cada um, a qual denominou-se solução de trabalho foi empregada. Para as análises do composto GQB-01 foram utilizadas as condições de temperatura de 40 °C, vazão de 0,8 mL min<sup>-1</sup> com volume de injeção foi de 7,0 µL em modo isocrático, utilizando como fase móvel MeOH:H<sub>2</sub>O na proporção de 70:30 (v/v). A detecção foi realizada em comprimento de onda de 365nm. Empregando-se tais condições obteve-se um tempo de retenção de 7,01 minutos. Nas análises da GQB-10 foram utilizadas as condições de temperatura de 40 °C, a composição da fase móvel foi MeOH:H<sub>2</sub>O na proporção de 45:55 (v/v) e vazão de 0,8 mL min<sup>-1</sup> no modo isocrático, com volume de injeção foi de 7,0 µL. A detecção de foi realizada a 244 nm. Nessas condições, o tempo de retenção do GQB-10 foi de 5,6 min.

### *Procedimento Experimental*

Para o estudo do processo oxidativo empregando o sistema H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>/UV, um reator fotocatalítico (figura 02) foi usado em batelada. O reator foi feito de vidro borossilicato com volume útil de 0,5 L, diâmetro de 65 mm e altura de 215 mm. A fonte da irradiação UV foi uma lâmpada de vapor de mercúrio de baixa pressão com potência de 18 W (PHILLIPS) com um pico de irradiação em 254 nm, sendo esta localizada no centro do reator, e protegida por um tubo de quartzo. Todas as reações foram realizadas a 25 ± 2 °C e pressão atmosférica.

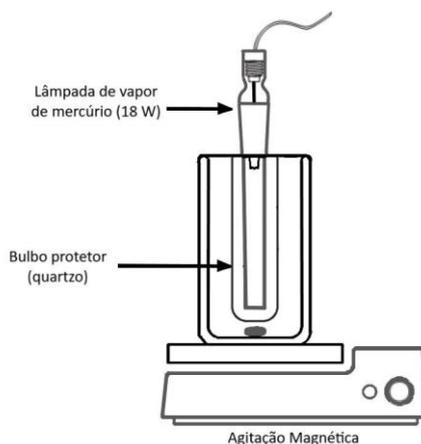


Figura 02. Reator fotocatalítico.

Para a reação empregando  $\text{H}_2\text{O}_2/\text{UV}$ , foram usados 0,195 L da amostra de efluente sintético (água potável extraída da torneira do laboratório com adição de TWEEN 80 a 0,1%), a qual foi adicionada 5 mL da solução dos compostos, em etanol, na concentração de  $104,0 \mu\text{g mL}^{-1}$ , as quais foram misturadas para obter concentrações de  $2,6 \mu\text{g mL}^{-1}$  dos compostos. Foi adicionado volume de  $\text{H}_2\text{O}_2$  ao reator, para perfazer uma concentração de  $1200 \mu\text{g mL}^{-1}$ , e a lâmpada UV imediatamente ligada. Considerou-se como o tempo zero ou o início do experimento, o momento em que a lâmpada ultravioleta era ligada. Amostras foram retiradas do reator em determinados intervalos de tempo e analisadas imediatamente para evitar novas reações. Amostras ( $500 \mu\text{L}$ ) de soluções foram retiradas para análise.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Antes de procedermos aos testes de remoção dos compostos por meio dos processos oxidativos, suas solubilidades no efluente sintético foram avaliadas empregando-se diferentes agentes solubilizantes (metanol, etanol, dimetilsulfóxido, polietilenoglicol e suas misturas), visto que tais compostos são pouco solúveis em meio aquoso.

Na avaliação de diferentes agentes solubilizantes empregou-se a determinação da solubilidade cinética como uma triagem para os diferentes solventes e tensoativos testados. Essa estratégia foi usada como guia na tomada de decisões, cujo melhor resultado foi conduzido para a determinação da solubilidade termodinâmica.

De acordo com os resultados obtidos nos ensaios de solubilidade cinética e termodinâmica, estabeleceu-se como regra para a obtenção da solução dos compostos, que no preparo da solução destes em efluente sintético será adicionado Tween 80 a 0,1 % e etanol 2,5% e agitação por um período de 10 min, obtendo-se um máximo de porcentagem solúvel dos compostos de 27,98 % para GQB-10 e 2,99 % para a GQB-01. Valores estes que permitiram a determinação por CLAE-DAD.

Com a finalidade de avaliar o potencial de degradação dos compostos na ausência e presença de irradiação UV, com adição de  $\text{H}_2\text{O}_2$  e sem adição, as amostras foram testadas pelo tempo de 10 min. O tempo de 10 minutos foi escolhido pelo fato dos compostos em questão serem hidrolisáveis, levando a formação dos compostos precursores de sua rota sintética. Dados não apresentados. Foram realizados os experimentos com concentração inicial de  $2,6 \mu\text{g mL}^{-1}$  dos compostos e adição de  $\text{H}_2\text{O}_2$ , alcançando uma concentração de  $1200 \text{ mg L}^{-1}$  de peróxido.

Conforme observado na figura 03, o uso de  $\text{H}_2\text{O}_2$  isoladamente proporcionou um efeito degradativo, nas circunstâncias testadas, de 22,6 % para a GQB-01 e nenhum efeito

significativo sobre a GQB-10. Dessa forma, pode-se considerar desprezível a remoção do composto GQB-10 nos experimentos com ausência de radiação UV.

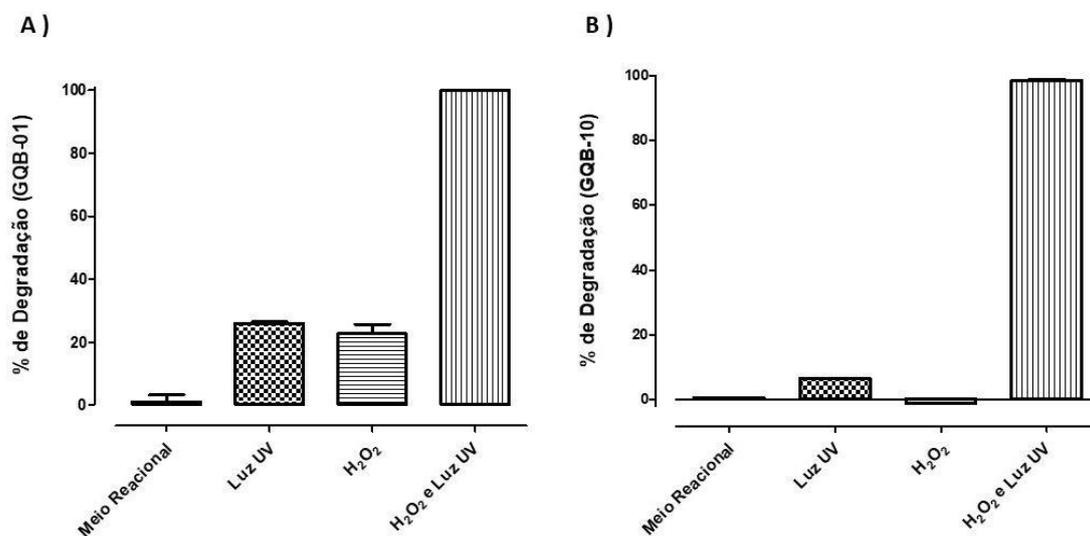


Figura 03. Percentual de degradação A) GQB-01 e B) GQB-10; em meio reacional (sem luz UV e H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>), processo de fotólise direta (Luz UV), presença apenas de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> e processo UV/H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, tempo de reação de 10 minutos.

No uso isolado da luz UV proporcionou um efeito degradativo de 25,9 % para a GQB-01 e de 6,7 % sobre a GQB-10. Até o presente momento desta pesquisa, não encontrou-se relatos na literatura sobre a degradação fotolítica desses compostos. No entanto, estudos de estabilidade mostraram que compostos sólidos derivados N-acilhidrazonas se degradam sob fotólise UV, formando ácido isonicotínico e ácido isonicotínico N'-(piridil-4-carbonil)-hidrazida (BHUTANI *et al.*, 2007).

Os processos fotolíticos podem degradar completamente alguns substratos, mas sua capacidade de mineralização pode ser muito baixa, quando comparada a processos fotocatalíticos (MAHMOUD; KÜMMERER, 2012). Além do exposto acima, processos foto assistido pode levar à geração de vários subprodutos de degradação, pela quebra das ligações N-N, C-N, C-OH e C-C e depois pela reação de substituição por radical hidroxila. (MACHULEK Jr. *et al.*, 2013; GAO *et al.*, 2016). Os produtos formados durante a fotólise podem ser mais tóxicos que o composto original (PETROVIC; PETROVIC; BARCELÓ, 2007).

Como pode ser observado (figura 03), os resultados indicam que na combinação de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> e luz UV há um aumento significativo na eficiência de degradação dos compostos, alcançando 100 % de degradação para ambos, em um tempo de 10 min, sem apresentar sinal

cromatográfico de produtos de degradação, indicando uma completa remoção dos compostos. Isto deve-se ao fato que radicais hidroxilas são produzidos no sistema UV/H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, espécie altamente reativa e não-seletiva (MACHULEK Jr. *et al.*, 2013).

Nota-se, também, que ao empregar o processo UV/H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> obtém-se uma redução dos custos operacionais, uma vez que o procedimento operacional é simples, apresenta inexistências de transferência de massa, estabilidade térmica, podendo ser utilizado em ampla faixa de pH e não há necessidade de adicionar nenhum outro composto à amostra, como o ferro, o que leva a geração de lodo, no processo Fenton.

#### **4. CONCLUSÃO**

Experimentos em escala de bancada confirmaram a degradação de GQB-01 e GQB-10 usando o processo de tratamento UV/H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> em efluente sintético composto por água potável e agentes solubilizantes. Os resultados de degradação dos compostos em questão indicam que o processo oxidativo avançado baseado em UV/H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> é muito mais eficiente do que o uso individual de UV e de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> para a degradação, permitindo mais de 98 % de oxidação ao final do processo de reação, 10 min. Como resultado, as taxas de degradação desses compostos, quando presentes em concentrações ambientalmente relevantes (ng L<sup>-1</sup> a mg L<sup>-1</sup>) no sistema UV/H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, podem ser previstas usando a abordagem de estimativa usada neste estudo. Conhecendo as taxas de degradação, os profissionais podem facilmente determinar a quantidade de fluência e H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> a ser aplicada para o projeto de um sistema UV/H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> eficiente que atingirá um nível aceitável de degradação destes compostos residuais. Dado que o desempenho do processo de UV/H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> depende da fluência de UV e do H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, pode ser necessária uma otimização adicional desse processo para maximizar a remoção dos compostos em águas residuais.

#### **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O consumo de energia associado ao uso de fontes de irradiação artificial é um dos maiores custos operacionais dos POA, desenvolver um sistema de tratamento eficiente assistido por UV-A, ou radiação solar, torna-se particularmente vantajoso. Melhorar o atual tratamento de águas residuais pode ser alcançado adotando um dos métodos competitivos de POA baseados em UV relacionados como polimento de resíduo final.

## REFERÊNCIAS

- ALVAREZ, D. A.; MARUYA, K.A.; DODDER, N.G.; LAO, W.; FURLONG, E.T.; SMALLING, K.L. Occurrence of contaminants of emerging concern along the California coast (2009-10) using passive sampling devices. *Marine Pollution Bulletin*, vol. 81, p. 347-354, 2014.
- ANDREOZZI R.; CANTERINO M., MAROTTA R., PAXEUS N. Antibiotic removal from wastewater: The ozonation of amoxicillin. *J. Hazard. Mater.*, vol.122, p.243-250, 2005.
- BHUTANI, H.; SINGH, S.; VIR, S.; BHUTANI, K. K.; KUMAR, R.; CHAKRABORTI, A. K.; LINDAL, K. C. LC and LC–MS study of Stress decomposition behaviour of Isoniazid and Establishment of Validated Stability-indicating Assay Method, vol. 43, pp. 1213–1220, 2007. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpba.2006.10.013>.
- BOLONG, N.; ISMAIL, A.F.; SALIM, M.R.; MATSUURA, T. A review of the effects of emerging contaminants in wastewater and options for their removal. *Desalination*, vol. 239, p. 229-246, 2009.
- COLLINS C.H.; BRAGA G.L.; BONATO P.S. *Fundamentos de Cromatografia*. 2006, 1ª ed. Campinas, Editora da UNICAMP.
- DA COSTA J. V. M.; TYBUSCH J. S. Uma abordagem crítica sobre a outorga dos direitos de uso dos recursos hídricos no Brasil. *Anais da Semana Acadêmica – Fadisma Entremente*. Ed. 12, p. 1-16, 2017.
- DA COSTA M. R.; BORBA A. L. S.; DE OLIVEIRA J. L.; PEREIRA, H. R. O.; DE FRANÇA, A. F. A proteção das águas: recurso natural limitado. *Águas Subterrâneas*. XVI Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas e XVII Encontro Nacional de Perfuradores de Poços. p. 1-8, 2010.
- DERISIO J. C. Recurso Água. In: *Introdução ao controle de poluição ambiental*. Ed. Oficina de Textos, São Paulo, p. 18-111, 2013.
- FIGLIAREZZI, M.; DOS SANTOS, E. P.; SCHMACHTENBERG, N. Processos oxidativos avançados: fundamentos e aplicação ambiental. *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental – REGET e-ISSN 2236 1170* – vol. 18, p. 79-91, 2014. <http://dx.doi.org/10.5902/2236117010662>
- GAO, B.; DONG, S.; LIU, J.; LIU, L.; FENG, Q.; TAN, N.; LIU, T.; BO, L.; WANG, L. Identification of intermediates and transformation pathways derived from photocatalytic degradation of five antibiotics on ZnIn<sub>2</sub>S<sub>4</sub>, *Chem. Eng. J.* vol. 304, p. 826-840, 2016. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cej.2016.07.029>
- GIRARDI, R.; PINHEIRO, A. Regulamentação em diferentes países de hormônios e antibióticos da família das ciclinas em água para consumo humano. XXI Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos. Novembro de 2015.
- HSUEH, C. L.; HUANG, Y. H.; WANG, C. C. CHEN, C.Y. Degradation of azo dyes using low iron concentration of Fenton and Fenton-like system, *Chemosphere*, vol. 58, page.1409-1414, 2005.
- IKEHATA K., NAGHASHKAR N.J., EL-DIN M.G. Degradation of aqueous pharmaceuticals by ozonation and advanced oxidation processes: a review. *Ozone: Sci. Technol.*, v.28, p.353-414, 2006.

MACHULEK JR. A.; OLIVEIRA S.C.; OSUGI M.E.; FERREIRA V.S.; QUINA F.H.; DANTAS R.F.; et al. Application of Different Advanced Oxidation Processes for the Degradation of Organic Pollutants. *Organic Pollutants - Monitoring, Risk and Treatment*. Chapt. 6. 2013. doi: <http://dx.doi.org/10.5772/53188>.

MAHMOUD, W. M. M.; KÜMMERER, K. Captopril and its dimer captopril disulfide: photodegradation, aerobic biodegradation and identification of transformation products by HPLC-UV and LC-ion trap-MSn, *Chemosphere*. vol. 88, p. 1170–1177, 2012. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.chemosphere.2012.03.064>.

PALMA-GOYES, R. E.; SILVA-AGREDO, J.; GONZÁLEZ, I.; TORRES-PALMA, R. A. Comparative degradation of indigo carmine by electrochemical oxidation and advanced oxidation processes. *Electrochimica Acta*. vol. 140, p. 427–433, 2014.

PETROVIC, M.; PETROVIC, M.; BARCELÓ, D. LC-MS for identifying photodegradation products of pharmaceuticals in the environment, *TrAC Trends Anal. Chem.* vol. 26, p. 486-493, 2007. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.trac.2007.02.010>.

RICHARDSON, S. D.; TERNES, T. A. Water Analysis: emerging contaminants and current issues. *Analytical Chemistry*, vol. 83, p. 4614-4648, 2011.

RODRIGUES, K.L.T; SANSON, A.L.; QUARESMA, A.V.; GOMES, R.P.; SILVA, G.A.; AFONSO, R.J.C.F. Chemometric approach to optimize the operational parameters of ESI for the determination of contaminants of emerging concern in aqueous matrices by LC-IT-TOF-HRMS. *Microchemical Journal*. vol. 117, p. 242-249, 2014.

SANTOS, D. C.; MAIA, P. J. S.; LOPES JR, M. A. A.; FORERO, J. S. B.; DE SOUZA, A. L. F. A Simple Isoniazid-Based N-Acylhydrazone Derivative as Potential Fluorogenic Probe for Zn<sup>2+</sup> Ions. *Journal of Fluorescence*. vol. 31, p. 175–184, 2021.

SAUVÉ, S.; DESROSIERS, M. A review of what is an emerging contaminant. *Chemistry Central Journal*. vol. 8, p. 1-7, 2014.

SILVA, C. G. A.; COLLINS, C. H. Aplicações de cromatografia líquida de alta eficiência para o estudo de poluentes orgânicos emergentes. *Química Nova*, vol. 34, n° 4, p. 665-676, 2011.

SORENSEN, J.P.R.; LAPWORTH, D.J.; NKHUWA, D.C.W.; STUART, M.E.; GOODDY, D.C.; BELL, R.A.; CHIRWA, M. KABIKA, J.; LIEMISA, M.; CHIBESA, M.; PEDLEY, S. Emerging contaminants in urban groundwater sources in Africa. *Water research*. vol. 71, p. 51-63, 2015.

THANEKAR P.; PANDA M.; GOGATE P.R. Degradation of carbamazepine using hydrodynamic cavitation combined with advanced oxidation processes. *Ultrasonics – Sonochemistry*, vol. 40, p.567–576, 2018.

## RELATO DE EXPERIÊNCIA

### PROJETO WC&WC – WETLAND CONSTRUÍDA PARA TRATAMENTO ECOLÓGICO DE ESGOTOS NO CAMPUS DA CIDADE UNIVERSITÁRIA DE MACAÉ /RJ

Rafael Malheiro S. do Amaral Ferreira<sup>1</sup>  
Francisco Martins Teixeira<sup>2</sup>  
Clarisse Tamanqueira do Couto<sup>3</sup>  
Gabriela Gomes Gonçalves<sup>4</sup>  
Ana Caroline Cardoso Pereira<sup>5</sup>  
Cassio Julio Augusto<sup>6</sup>  
Laere de Souza Guedes Junior<sup>7</sup>

---

<sup>1</sup> Doutor. UFRJ Macaé. rafaelmalheiro@bol.com.br. Orcid: 0000-0001-8710-9807

<sup>2</sup> Doutor. UFRJ Macaé. ft\_martins@yahoo.com. Orcid: 0000-0003-0640-5570

<sup>3</sup> Graduanda Eng. Civil. UFRJ Macaé. clarissetamanqueira@gmail.com. Orcid: 0009-0000-7114-8705

<sup>4</sup> Graduanda Eng. Civil. UFRJ Macaé. gabriela2014.ggoncalves@gmail.com. Orcid: 0009-0002-7665-1312

<sup>5</sup> Graduanda Eng. Civil. UFRJ Macaé. anaccpe@yahoo.com.br. Orcid: 0009-0003-1108-1977

<sup>6</sup> Graduando Eng. Civil. UFRJ Macaé. cassioaugustotst2015@gmail.com. Orcid: 0009-0004-1875-4924

<sup>7</sup> Graduando Eng. Civil. UFRJ Macaé. laerejunior@gmail.com. Orcid: 0009-0009-9833-7464

## INTRODUÇÃO

O recurso natural mais precioso para manutenção da vida, a água, tem farta disponibilidade no planeta, entretanto nem todo o volume hídrico é apropriado para o consumo. Estima-se que apenas 2,5% em volume compõe a disponibilidade de água doce, e deste cerca de 68,7% são águas congeladas ou em outras formas que são inviáveis para o consumo (SETTI *et al.* 2001). Além disso, a ausência ou insuficiência do tratamento do esgoto sanitário afeta diretamente a disponibilidade hídrica mencionada. Desta forma, iniciativas relacionadas ao tratamento de água e esgotos, seu reúso e a sua conservação apresentam-se como medidas mitigadoras para o dilema dos recursos hídricos.

Aproximadamente 56,3% do esgoto gerado no território brasileiro é coletado e tratado (SNIS, 2024), o que significa que mais de 100 milhões de habitantes lidam de forma inadequada com seus esgotos, através de tratamento incompleto ou lançando-os *in natura*. Como consequência, os ecossistemas aquáticos são fortemente afetados por tal situação, bem como a sociedade em geral, devido a poluição e possível exposição a doenças de veiculação hídrica. Considerando esses aspectos, é fundamental que medidas sejam tomadas a fim de garantir a população o direito ao saneamento básico assegurado pela Constituição Federal de 1988 e pela Lei 11.445/2007 (TONETTI *et al.*, 2018).

Dentre as diversas técnicas de tratamento de esgoto sanitário as *wetlands* construídas (WC), apresentam-se como uma solução um tanto promissora, devido ao seu caráter ecológico e descentralizado. Além disso, sua implementação e manutenção não são tão custosas quando comparada a outros sistemas de tratamento, tornando possível sua implementação em áreas de baixa renda e afastadas dos grandes centros. Outra vantagem reside no fato de ser possível a implementação de *wetlands* construídas para tratamento de esgoto de apenas uma residência até para populações de até 200 mil habitantes. Adicionalmente, as *wetlands* construídas podem ser aplicadas em diversas paisagens urbanas, inclusive recebendo drenagem pluvial, e apresentando uma estética ambiental, a qual pode ser integrada em ambientes públicos, formando verdadeiros jardins.

A implementação do projeto WC&WC no *Campus* da Cidade Universitária de Macaé foi estimulada a partir dos benefícios mencionados e para se tornar uma estação experimental piloto que fornecerá subsídios para sua replicação em outras localidades, contribuindo para a universalização do acesso ao saneamento. Sua proposta é o tratamento dos esgotos produzidos por dois sanitários experimentais, um feminino e outro masculino, utilizando *Wetlands* Construídas (WC) como tratamento secundário. No projeto da estação piloto, foram previstas

diversas flexibilizações, como alterações no volume do tratamento primário, combinações entre as duas fossas sépticas e os dois jardins filtrantes, separação das águas cinzas e negras, de modo a proporcionar novas configurações de tratamento, e possibilitar o aprofundamento da pesquisa. Desta forma, pretende-se que o projeto funcione como um laboratório a céu aberto, no qual estudantes e pesquisadores de engenharia e de outras áreas da Universidade possam capacitar-se no tema, considerando que o efluente tratado será utilizado como água de reuso na irrigação da vegetação do entorno, gerando potenciais amostras para estudos sobre a qualidade da água de reuso e dos vegetais produzidos e criando um ambiente estético com potencial para se tornar uma área de convivência para o *Campus* Universitário.

## **TRATAMENTO DE ESGOTOS POR WETLANDS CONSTRUÍDAS**

As *wetlands* construídas são obras de engenharia que mimetizam as *wetlands* naturais, ou seja, regiões alagadiças, na transição entre os ecossistemas terrestre e aquáticos. Tais áreas, estão presentes em regiões de baixa topografia ou em regiões mais altas, porém com baixíssima permeabilidade. A *wetland* construída (WC) tem como finalidade o controle de poluição e manejo de resíduos em um local distinto de onde existe uma *wetland* natural (USEPA, 2000). Pode-se dizer que uma *wetland* construída é a simulação de um ecossistema natural onde mecanismos básicos da ecologia, ou seja, os processos físicos, químicos e biológicos, são manipulados através de princípios de engenharia civil e sanitária a fim de remover os poluentes das águas (DORNELAS, 2008).

O objetivo principal de se empregar o sistema de *wetlands* construídos é a melhoria da qualidade da água. Ademais, pode-se elencar objetivos secundários, como: produção fotossintética, produção de energia, comercialmente, dentre outros (KADLEC & KNIGHT, 1996). Na literatura há os mais variados registros de estudos e experiências acerca da utilização das *wetlands* na remoção de nutrientes e contaminantes de esgoto urbano e industrial. Entretanto, os resultados obtidos são os mais diversos, devido a inúmeros fatores, dentre eles destaca-se a área alagável, os tipos de substâncias químicas presentes no efluente a ser tratado e qual a *wetland* implementada (SALATI et al, 2005).

As *wetlands* construídas são classificadas em: fluxo superficial (FS), fluxo subsuperficial (FSS) e, ainda por solos filtrantes, podendo o fluxo ser horizontal, vertical ascendente ou vertical descendente (KADLEC & KNIGHT, 1996). Um sistema de tratamento de esgotos pode combinar diferentes estágios de *wetlands* para atingir a qualidade de água requerida.

De acordo com KADLEC & KNIGHT (2009), as *wetlands* construídas apresentam capacidade de remoção de poluentes tais como: demanda bioquímica de oxigênio (DBO), organismos patogênicos, material em suspensão, nutrientes, metais pesados e compostos orgânicos tóxicos. Além da natureza do poluente, existem alguns outros fatores que influenciarão o desempenho dos *wetlands*, são eles: tipo de solo, meteorologia, hidrologia, hidrodinâmica, flora, fauna e regras de operação e de manejo do sistema (LAUTENSCHLAGER, 2001).

No Brasil, existem diversas estações de tratamento de efluentes por *wetlands* construídas. O primeiro deles foi feito por Salati e colaboradores no início dos anos 1980 e implementada em Piracicaba, interior de São Paulo, a fim de purificar as águas de um córrego poluído do próprio Rio Piracicaba, utilizando um sistema composto de um canal de plantas aquáticas flutuantes seguido por solos filtrantes. Além desta *wetland*, pode-se destacar outras, como: a implementada na Ilha de Bom Jesus, no Rio de Janeiro, que concedeu a L'Oréal Brasil o prêmio internacional *Green Solution Awards*, durante a Conferência Mundial do Clima (COP 23) pelo projeto Jardim Filtrante, desenvolvido em parceria com a Phytorestore Brasil. Outro exemplo, é a Estação de Tratamento de Esgotos (ETE) Ponte dos Leites implementada em Araruama, no Rio de Janeiro, é considerada a maior estação de tratamento de esgoto por *wetlands* construída da América Latina.

#### *Wetland* Construído com Plantas Emergentes

As *wetlands* construídas com plantas emergentes tratam os efluentes com espécies particulares de plantas que se desenvolvem despendo de um sistema radicular preso aos sedimentos e com caule e folhas parcialmente submersas. A penetração profunda do sistema radicular possibilita uma vasta exploração dos sedimentos, ressaltando o fato de tal característica depender da espécie selecionada. As macrófitas aquáticas emergentes, espécies utilizadas nas *wetlands*, são popularmente conhecidas como juncos, que são plantas herbáceas de diversas famílias. Uma característica singular dessas espécies é que todas são morfologicamente adaptadas há ambientes inundados em decorrência do grande volume de espaço interno capaz de transportar oxigênio para o sistema radicular (ARMSTRONG et al, 1991). Inclusive parte do oxigênio pode escapar do sistema radicular para a rizosfera, oxigenando o solo e criando condições para decomposição da matéria orgânica de forma anaeróbica e propiciando o crescimento de bactérias nitrificadoras (SALATI et al, 2009).

As macrófitas emergentes que portam um sistema radicular fixo no substrato são as predominantes nas *wetlands* naturais. Estas plantas podem se desenvolver com o lençol

freático há 50 cm abaixo do solo ou até mesmo com o nível da água 150 cm acima do nível do solo. Portanto, pode-se reconhecer três esquemas básicas utilizando a técnica de plantas aquáticas emergentes para tratar os efluentes, eles são: macrófitas emergentes com fluxo superficial, com fluxo sub-superficial horizontal e com fluxo vertical (SALATI et al, 2009). Cabe salientar que esta última, pode ser utilizada quando se almejar maior oxigenação no sistema radicular e maior condutividade hidráulica (BRIX & SCHIERUP, 1990). Ademais, a implementação deste método resultou em boa remoção de sólidos suspensos, demanda bioquímica de oxigênio, amônia e fósforo.

### **Wetlands com Solo Filtrante**

As *wetlands* com solos filtrantes são sistemas constituídos por camadas sobreposta de brita, areia e solo. A granulometria das partículas do solo filtrante e a espessura das camadas do solo, variam de acordo com o efluente a ser tratado e com a eficiência que desejasse atingir. Logo, pode-se perceber o quão adaptável é este sistema (SALATI et al, 2009).

A ação depuradora provinda deste sistema se dá por intermédio da ação mecânica, físico-química e biológica do solo. A ação de filtragem mecânica depende exclusivamente da estrutura granulométrica do solo e da sua composição. Já a filtragem físico-química, retenção de cátion e ânions, está atrelada a capacidade de troca catiônica do solo. Por fim, a ação biológica é exercida através da microbiota local e pelas plantas. A primeira é responsável por decompor a matéria orgânica, ativar os processos biogeoquímicos e atuar sob microrganismos existentes nos efluentes. Já por intermédio das plantas, a permeabilidade do solo é preservada, devido ao sistema radicular, e os nutrientes são removidos. Em suma, os solos filtrantes devem possuir alto coeficiente de condutividade hidráulica e alta capacidade de troca catiônica (SALATI et al, 2005).

As *wetlands* com solo filtrante podem ser tanto de fluxo ascendente quanto de fluxo descendente. Entretanto, o de fluxo ascende é comumente utilizado nos tratamentos secundário e terciário do esgoto urbano. É valido ressaltar certas características um tanto singulares acerca deste tipo de sistema. A primeira delas, é a redução no custo do tratamento primário convencional, pois este passa a ser realizados por fossas sépticas ou caixas de decantação. Outro fator interessante, é a redução da exposição do efluente a ser tratado, eliminando problemas de mau odor e proliferação de insetos (SALATI et al, 2005).

Os microrganismos são reconhecidos como os principais agentes decompositores no tratamento dos compostos biodegradáveis presentes no esgoto. Nas *wetlands* construídas sua

iversidade e abundância são enormes e fundamentais para eficiência do sistema. No entanto, faz-se necessário criar um ambiente propício para a proliferação dos mesmos. Visando a criação e manutenção deste ambiente, as plantas possuem papel decisivo para garantir a eficiência e funcionamento deste sistema. Dentre as diversas funções que elas possuem, destacam-se: aeração da rizosfera, promoção de áreas disponíveis para aderência de microrganismos, promoção de boas condições para o processo de filtração, estabilização do solo, remoção de nutrientes como nitrogênio e amônia. Além dos fatores anteriormente citados, o embelezamento paisagístico por intermédio de plantas ornamentais pode ser explorado neste sistema de tratamento de efluentes (SEZERINO et al., 2018).

## **ESTUDO DE CASO**

Uma estação experimental de tratamento ecológico de esgotos baseada em *Wetland* Construídas está sendo implementada no campus da Cidade Universitária no município de Macaé (RJ). A finalidade principal da estação é desenvolver a pesquisa no tema de saneamento ecológico e alternativo, porém também estará disponível ao uso da comunidade acadêmica que frequentam as instalações da engenharia desta universidade. A estação é composta de banheiro masculino e feminino, duas fossas sépticas enterradas, que realizarão o e tratamento primário, seguido de dois jardins filtrantes, que realizarão o tratamento a nível secundário. Por último, para o descarte do efluente tratado, a Estação conta com valas de infiltração e de uma cisterna para reuso. A Figura 1 apresenta a estação experimental de tratamento.

A *wetland* construída adotada foi do tipo de fluxo sub-superficial vertical ascendente. O sistema foi dimensionado para funcionar por extravasamento de cada estágio, portanto o volume de esgotos gerado será equivalente a entrada de água nos banheiros, sendo monitorado através de hidrômetro. Adicionalmente, haverá três pontos de coleta para amostragem e avaliação qualitativa do efluente tratado. Após a coleta das amostras, pretende-se realizar o monitoramento em relação à sua eficiência, à qualidade da água tratada e aos parâmetros quantitativos como o TDH (tempo de detenção hidráulica) de cada estágio de tratamento.

Figura 1: Estação experimental de tratamento ecológico de esgotos WC&WC –  
Campus da Cidade Universitária de Macaé/RJ



Fonte: Autoria própria

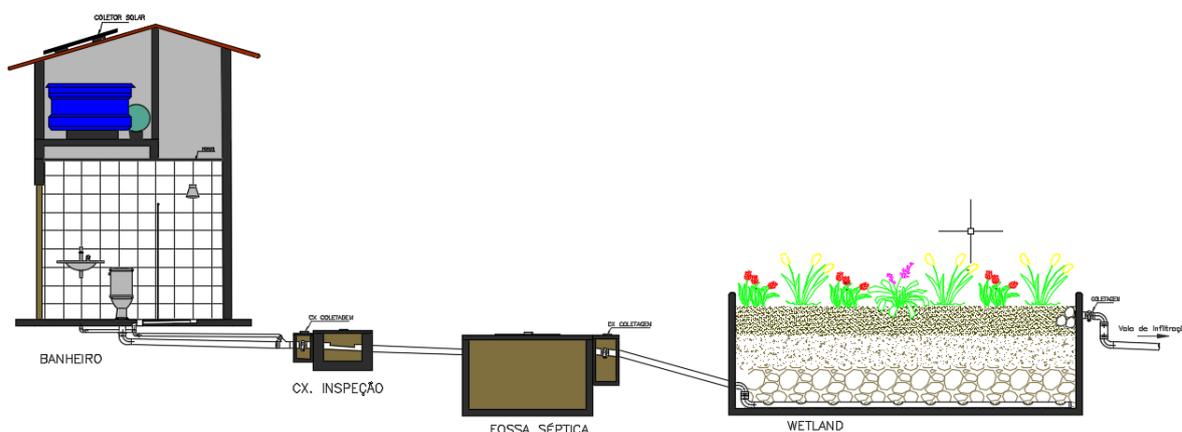
A aparência da estação experimental será de um jardim, portanto devido ao seu apelo paisagístico, pretende-se usar seu entorno como uma área de convivência entre estudantes e professores. O local se assemelhará a uma pequena praça com bancos, luminárias e jardins adicionais, harmonizando com outras utilizações previstas nesse espaço. Adicionalmente, a estação se configurará em um Laboratório a céu aberto, no qual estudantes dos cursos de engenharia e de outros cursos, tais como biologia, química, nutrição e farmácia da UFRJ/Macaé poderão se capacitar. Estudos nas áreas de saneamento ambiental e conceitos ecológicos para tratamento de esgotos serão realizados (na etapa de acompanhamento e monitoramento).

## **DIMENSIONAMENTO**

A finalidade principal do sistema WC&WC é desenvolver a pesquisa no tema de saneamento ecológico, porém também estará disponível ao uso de colaboradores que freqüentam as instalações da engenharia do campus Macaé da UFRJ. O sistema é composto de banheiro masculino e feminino, duas fossas sépticas enterradas, que realizarão o tratamento primário, seguido de duas *wetlands* construídas em forma de jardins filtrantes, que realizarão o tratamento a nível secundário e terciário do efluente, por último, para o descarte do efluente tratado o sistema conta com valas de infiltração e de uma cisterna para reuso na irrigação. A Figura 2 apresenta a vista em perfil do sistema de tratamento.

A escolha do local a ser implantado o banheiro e a WC foi feita de modo a se ter um adequado desnível de terreno, utilizando somente a gravidade para o escoamento da água residuária. Para tomada de decisão do tipo de *Wetland* Construída a ser usada, levou-se em conta o fator área necessária para instalação, resultando na escolha do *Wetland* Construída Vertical de Fluxo Sub-Superficial. O fluxo vertical pode ser ascendente ou descendente, sendo o primeiro selecionado em conformidade com a literatura de tendência a não apresentar odores desagradáveis.

Figura 2: Vista de perfil das etapas de tratamento da estação experimental e localização dos pontos de coleta



Fonte: Autoria própria

A carga poluidora (esgoto) será gerada nos banheiros que contam com dois lavatórios, dois sanitários e dois chuveiros. As águas cinzas encontram as águas negras em conexão disposta fora da pequena edificação do banheiro, para que possam ser separadas caso haja necessidade na pesquisa. Em seguida, os fluxos dos dois banheiros se encontram em uma caixa de inspeção, onde está instalado o primeiro ponto de coleta (efluente bruto). Em seguida, o fluxo é direcionado para as duas fossas sépticas em tubulações separadas e dotadas de válvula, o que possibilita alternar o uso da fossa de 1.500L, o da de 2.500L, ou das duas juntas totalizando 4.000L. As fossas sépticas serão responsáveis pela decantação e início da decomposição anaeróbia do efluente, e funcionarão por extravasamento, ou seja, quando estiverem próximo da sua capacidade máxima escoaram o efluente para a próxima fase do tratamento, que são os jardins filtrantes.

Saindo das duas fossas sépticas, o efluente é direcionado para os dois jardins filtrantes através de quatro tubulações perfazendo todas as combinações de uso entre os equipamentos, e também são dotadas de válvulas para direcionar ou vedar o fluxo naquela tubulação. O

objetivo dessas combinações se deve a necessidade de manutenção, mas principalmente, em função da pesquisa, pois a utilização de mais ou menos equipamentos no tratamento primário e secundário afeta o volume tratado em cada etapa, o tempo de detenção hidráulico (TDH) e, dessa forma, a eficiência do tratamento. Esses valores serão o foco da investigação proposta no experimento. O consumo de água no banheiro será monitorado diariamente e servirá como parâmetro para as possibilidades de uso conjunto das fossas e jardins filtrantes.

Conforme a literatura, a fossa séptica tem a função de decantador, mas também atua como reator anaeróbio, podendo remover até 40% de matéria orgânica, dependendo do TDH. Como existe um segundo estágio de tratamento, que são as WC's, o tratamento atingido no primeiro estágio pode ser ajustado para mais ou menos, dependendo das possibilidades de tratamento das WC's a serem pesquisadas. Existe um segundo ponto de coleta (Figura 2) entre as fossas sépticas e as WC's para monitorar a eficiência de remoção de poluentes nesse primeiro estágio. Finalmente, após o tratamento nos WC's, novas amostras serão coletadas na saída, chamados de ponto 3 de coleta, no qual será avaliada a capacidade de depuração dos WC's.

A última etapa do tratamento é a devolução do efluente tratado a natureza. Por isso, serão dispostos mais dois pontos de coleta do efluente para testar o nível de remoção dos principais poluentes após as fossas sépticas e antes dos jardins filtrantes (ponto 2) e após os jardins filtrantes (ponto 3). A estação conta com seis valas de infiltração para descarte do efluente tratado e, também, com uma cisterna de 1.000L para reuso na irrigação de plantas e jardins do entorno. Está previsto que as amostras coletadas sejam analisadas em laboratório para avaliar a eficiência do sistema, assim como, sirva de balizador para o controle de utilização dos banheiros, pois está relacionada com a capacidade máxima de tratamento.

Os parâmetros de qualidade da água devem atender aos padrões recomendados pelos órgãos ambientais responsáveis antes do seu descarte. A vazão do efluente tratado é ínfima considerando o porte da estação, sendo a carga de DBO ficando muito abaixo de 5 kg/dia, o que segundo a diretriz DZ-215.R-4 (INEA, 2024a) indica uma remoção mínima da DBO de 30%. Para atingimento deste percentual, o tratamento primário em fossa séptica já é capaz de atender, não sendo essa uma questão restritiva para a estação de tratamento proposta. Outra questão é que o efluente tratado não será descartado em corpo hídrico, mas sim no solo. Embora a norma operacional NOP-INEA-45 (INEA, 2024b) seja voltada para lançamento em corpos hídricos, esta servirá como base para as condições de descarte do efluente tratado. Por exemplo, será garantido que o efluente tratado tenha pH entre 5 e 9, a concentração máxima

de DBO seja menor que 120 mg O<sub>2</sub>/L, de nitrogênio amoniacal total até 20 mg/L, de fósforo total de 4 mg P/L, entre outros. Outros parâmetros, como sólidos em suspensão, materiais flutuantes e surfactante, os quais já é esperado sua ausência numa pequena instalação de banheiros, serão submetidas a uma análise para confirmar a ausência.

Um dos parâmetros de qualidade que será analisado é a Demanda Bioquímica de Oxigênio, a qual representa a quantidade de oxigênio necessária para decompor a matéria orgânica presente na água através da ação microbiana aeróbia. Portanto, a DBO alta se constitui em indicador da presença de esgotos domésticos, com reduzido teor de oxigênio dissolvido, o que é entendido como um contaminante.

Considerando o funcionamento dos banheiros do sistema WC&WC, será gerada uma carga poluidora (esgotos) limitados primeiramente à vazão máxima de dimensionamento igual a 4.000 L por dia. O acesso aos banheiros será controlado em função dos resultados do tempo de detenção hidráulica (TDH) e eficiência da remoção dos poluentes em cada estágio de tratamento. Ou seja, os volumes disponíveis de cada estágio dividido pela vazão naquele intervalo de tempo, conduzirá a diferentes TDH's e eficiência de remoção, o que deverá ser ajustado biunivocamente. Após o encontro das águas negras e cinzas e da passagem pela caixa de inspeção, serão coletadas amostras do esgoto *in natura*, o qual é chamado de ponto 1 de coleta.

O volume diário de tratamento foi estimado levando em consideração os possíveis usuários do banheiro, ou seja, a área que inclui os gabinetes de professores e laboratórios de engenharia do Campus, uma vez que essas instalações não são dotadas de banheiros próximos. Portanto, foram consideradas cinquenta estações de trabalho nos gabinetes mais vinte e cinco usuários dos laboratórios, porém com uma taxa de ocupação diária de 40%, equivalendo a 20 usuários permanentes. O consumo diário total (CDT) foi obtido considerando o consumo diário por usuário (CDU) e por dois caminhos usando a equivalência por usuário equivalente ao residencial (padrão alto) ou usuário comercial (Azevedo Neto, 2015), conforme Tabela 1.

	<b>Padrão residencial</b>	<b>Padrão comercial</b>
<b>Usuários considerados</b>	20 usuários (equivalente)	50 usuários
<b>Consumo diário de água</b>	250 L/d.hab	80 L/d.hab
<b>Consumo diário total</b>	5.000 L/dia	4.000 L/dia

Tabela 1: Consumo diário de água do banheiro

Para o dimensionamento da fossa séptica, os critérios técnicos foram baseados na norma NBR 13969/1997, considerando que haverá outras etapas de tratamento. Foram considerados nesse dimensionamento, o número de usuários equivalentes a 25 pessoas, sua respectiva contribuição individual de esgoto e de lodo e a taxa de acumulação de lodo. O volume útil da fossa séptica resultou em 5.238 L. Neste caso, no qual a fossa séptica é complementada pela fase secundária do tratamento de esgoto, a referida norma indica o cálculo simplificado, resultando em 2.870 L. Na estação experimental foram adotadas duas fossas sépticas de 1.500 L e 2.500 L, que conjuntamente podem receber até 4.000 L por dia.

Para o dimensionamento da *wetland* construída, foram utilizadas duas abordagens, a relação área de *Wetland* plantada por habitante atendido e o modelo k-C' baseado na cinética de primeira ordem proposto por Kadlec & Knight (1996). A partir da revisão de literatura (Cooper, 2005), são sugeridos valores entre 0,9 e 3,1 m<sup>2</sup> para *wetlands* pequenas de até 4 habitantes e valores entre 0,88 e 2,5 m<sup>2</sup> para até 50 habitantes. Neste trabalho, foi utilizado um valor intermediário entre esses estudos de, 1,6 m<sup>2</sup>/hab, considerando a *wetland* projetada para 20 habitantes permanentes equivalentes. Nesse caso, a área requerida pela WC resultou em 32 m<sup>2</sup>.

Na simulação com o modelo k-C', baseado na cinética de primeira ordem, foi utilizado a Equação 1 (Kadlec & Knight, 1996). Através desse modelo é possível estimar a área requerida para o decaimento de cada constituinte, seja o DBO<sub>5</sub>, o nitrogênio total (NT) e fósforo total (PT), para atingir uma determinada concentração de saída.

$$A=0,0365QK\ln\frac{C_e-C'}{C_s-C'} \quad (1)$$

Onde, Q é a vazão diária de afluyente (m<sup>3</sup>/d), A é área horizontal da *wetland* requerida para o seu depuramento (m<sup>2</sup>), K é a taxa de decaimento de primeira ordem K (d<sup>-1</sup>), C<sub>e</sub> e C<sub>s</sub> são as concentrações de entrada e de saída do constituinte considerado (DBO<sub>5</sub>, NT e PT), C' é a concentração residual, isto é, a concentração que permanece internamente na *Wetland*. Como o coeficiente cinético de primeira ordem K e a concentração interna à *Wetland* de cada parâmetro C' são ainda desconhecidos na fase de dimensionamento, foram adotados os valores sugeridos por Kadlec & Knight (1996).

Além dos valores de K e C', nas simulações através da equação do modelo k-C' foram considerandas a vazão afluyente, as concentrações de entrada e saída para o cálculo da área requerida para *Wetland*. Para as concentrações de entrada foram utilizados valores típicos para esgotos domésticos, DBO de 220 mg/L, NT de 40 mg/L e PT de 7 mg/L. Já para a

concentração de saída foram utilizados valores de literatura amparados por normas nacionais, DBO de 60 mg/L, NT de 10 mg/L e PT de 3 mg/L. Para cada parâmetro do efluente (DBO, NT e PT) foi encontrado uma área requerida diferente entre 24 e 38 m<sup>2</sup>. A área adotada para a construção da *Wetland* construída foi de 31 m<sup>2</sup>, em função das simulações realizadas e de aspectos construtivos. Importante salientar que, a estação experimental possibilitará a variação dos parâmetros de dimensionamento, mesmo após o sistema já estar em funcionamento e que esta condição é objetivo da pesquisa.

A vegetação que recobrirá a superfície da *wetland* auxiliando na remoção de nitrogênio e fósforo formará um jardim, visto que algumas espécies podem ser usadas para ornamentações. A Figura 3 ilustra algumas das espécies que poderão ser cultivadas na *wetland* proposta. Sabe-se que um dos fatores essenciais para a eficiência deste sistema híbrido está ligado aos cuidados construtivos, e que a espécie de macrófita tem papel preponderante para a depuração do efluente. As espécies que estão sendo consideradas para o plantio são a Helicônia (*heliconia psittacorum*) e a Taioba (*xanthosoma sagittifolium*).

Figura 3: Espécies plantadas na estação experimental (a) Helicônia (*heliconia psittacorum*) e (b) Taioba (*xanthosoma sagittifolium*)



Fonte: Autoria Própria

A *Heliconia psittacorum* é uma espécie nativa do Brasil, embora não endêmica, é muito encontrada na Floresta Amazônica e na Mata Atlântica. Ela é natural de regiões úmidas e secas, ou seja, é comumente encontrada em floretas e bordas de mata, embora também em restingas e a pleno sol, neste caso, suas folhas são mais estreitas. Florescem durante todo o ano, com pico entre setembro e janeiro. Cabe salientar, que ela se difere de outras espécies por

ser baixa e delgada com inflorescência cíncino com poucas e curtas brácteas. Suas brácteas são naviculadas, vermelho alaranjadas, vistosas, brilhantes e cerosas. Já suas flores possuem perianto amarelo ou laranja avermelhado, dando ao perianto um efeito ornamental, o que a torna uma espécie extremamente requisitada na composição de projetos paisagísticos. Uma singularidade é que por possuir uma inflorescência com alta durabilidade e boa tolerância ao calor, esta espécie é comumente usada como flor de corte, mas cabe ressaltar que a mesma é muito versátil e também é usada como cerca viva e maciços florais (ANDERSSON et al, 1981).

A *Xanthosoma violaceum* Schott, popularmente conhecida como taioba, é nativa da América do Sul e muito cultivada pelos índios brasileiros. Esta planta herbácea possui caule subterrâneo rizomatoso, rizoma muito desenvolvido e amiláceo e folhas desenvolvidas, simples e longamente peliciosas podendo atingir até um metro de comprimento. Suas folhagens na parte superior possuem coloração verde escuro, enquanto a parte inferior um verde mais claro deixando assim suas nervuras muito salientes. Já suas flores são reunidas em espigas alongadas, protegidas por bráctea carnosa. A taioba desenvolve-se muito bem em áreas alagadas, eutrofizadas e quentes. Um fato interessante sobre esta planta que é largamente utilizada na alimentação por ser rica em diversos nutrientes importantes para a saúde, como: vitamina A, B e C, cálcio, ferro, fósforo, magnésio, manganês, cobre, zinco e potássio (JACKIX et al., 2013).

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Para análise qualitativa do tratamento do efluente, foram previstos três pontos para coletas de amostras. Os três pontos de coletas foram planejados previamente para execução de análises físico-químicas da água. Portanto, serão verificados os seguintes parâmetros de qualidade da água: a Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), o Fósforo Total (P), o Nitrogênio Total (N), Turbidez e Coliformes Totais. O objetivo dessa verificação será se certificar se o descarte está dentro do padrão recomendado, ou ainda, no caso de reuso do efluente tratado, se ela poderá ser usada na rega de jardins, calçadas ou até nas descargas dos vasos sanitários.

As amostras de efluentes bruto e tratados serão analisadas em laboratório de físico-química e análise microbiológica dentro da universidade. Será analisada a DBO<sub>5,20</sub>, que é a quantidade de oxigênio consumido durante 5 dias em uma temperatura de 20°C, através do método de incubação. A turbidez das amostras será instrumentada através do

turbidímetro. Adicionalmente será feita a análise de nitrogênio amoniacal e do fósforo total presente nas amostras. A análise de coliformes totais será realizada através do método dos tubos múltiplos.

Os resultados das análises e laboratório servirão como subsídio para o funcionamento da WC, especialmente no tocante ao controle da vazão de carga poluidora gerada nos banheiros. Nesse sentido, serão elaboradas curvas de correlação entre a utilização dos equipamentos sanitários do banheiro, a vazão produzida e a qualidade da água medida no ponto 3 de coleta. Se os parâmetros analisados no ponto 3 estiverem dentro da faixa daqueles aceitáveis para o tratamento, o efluente tratado poderá ser descartado nas valas de infiltração. Caso contrário, a vazão ingressante no sistema de tratamento será reduzida, de modo que serão automaticamente aumentados os TDH dos estágios de tratamento. A determinação do TDH conjunto das WC's e das fossas sépticas configuram-se como um dos resultados mais importante da pesquisa, pois definem o tempo necessário em cada estágio de tratamento para cada vazão e cada concentração de poluentes, indicando volumes e áreas necessárias para a estação de tratamento.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ANDERSSON, L. Revision of Heliconia sect. Heliconia (Musaceae). **Nordic Journal of Botany**, v. 1 (6), p. 759- 786. 1981

ARMSTRONG, W., ARMSTRONG, J., BECKETT, P. M., JUSTIN, S. H. F. W. Convective gas-flows in wetland plant aeration. In: **Plant Life Under Oxygen Deprivation**. M. B. Jackson, D. D. Davies, and J. Lambers, Eds. SPB Academic Publishing bv, The Hague, The Netherlands, 1991, 283.

AZEVEDO NETTO, J.M.; FERNANDEZ, M.F. **Manual de Hidraulica**. 9ª edição Ed. Blucher, 2015.

COOPER, P. F. The performance of vertical flow constructed wetland systems with special reference to the significance of oxygen transfer and hydraulic loading rates. *Water Sci. Technol.* 2005, 51 (9), 81–90.

DORNELAS, F. L. **Avaliação do desempenho de wetlands horizontais subsuperficiais como pós-tratamento de efluentes de reatores UASB**. Dissertação de mestrado do Programa de pós-graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos, UFMG. 2008.

INEA, Diretriz DZ\_215\_r4, Rio de Janeiro, 2007. Disponível em [[https://www.mprj.mp.br/documents/20184/378251/inea\\_dz\\_215.r4.pdf](https://www.mprj.mp.br/documents/20184/378251/inea_dz_215.r4.pdf)]. Acesso em 26 jun. 2024a.

INEA, Norma Operacional NOP-INEA-45, Rio de Janeiro, 2021. Disponível em [<https://www.inea.rj.gov.br/wp-content/uploads/2021/03/NOP-INEA-45.pdf>]. Acesso em 26 jun. 2024b.

JACKIX, E. de A. et al. **Taioba (*Xanthosoma sagittifolium*): composição química e avaliação das propriedades funcionais in vivo**. Tese de doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Alimentos e Nutrição da Faculdade de Engenharia de Alimentos da Unicamp. 2013. Disponível em: [http://repositorio.unicamp.br/jspui/bitstream/REPOSIP/254450/1/Jackix\\_ElisadeAlmeida\\_D.pdf](http://repositorio.unicamp.br/jspui/bitstream/REPOSIP/254450/1/Jackix_ElisadeAlmeida_D.pdf). Acesso em: 05 abr. 2023.

KADLEC, R.H. & KNIGHT, R.L. **Treatment Wetlands**. CRC Press, Boca Raton, Fl. 893 pp. 1996.

KADLEC, R.H.; WALLACE, S.D. **Treatment Wetlands**: Second edition. Ed. CRC Press: Boca Raton, USA, 2009.

LAUTENSCHLAGER, S. R., **Modelagem do desempenho de Wetlands Construídas**. São Paulo, 2001.

OLIVEIRA JÚNIOR, J.L.. Tratamento descentralizado de águas residuárias domésticas: uma estratégia de inclusão social. In: LIRA, WS., and CÂNDIDO, GA., orgs. **Gestão sustentável dos recursos naturais: uma abordagem participativa** [online]. Campina Grande: EDUEPB, 2013, pp. 213-232

SALATI, E.; SALATI, E.F.; SALATI, E. Utilização de Sistemas de *Wetlands* construídas para tratamento de Águas. Instituto Terramax- Consultoria e Projetos Ambientais LTDA, Piracicaba- SP, 2009. **Sanitária e Ambiental**, 238, Florianópolis. ABES, 2003.

SETTI, A.A.; LIMA, J.E.F.W., CHAVES, A.G.M.; PEREIRA, I.C., **Introdução ao gerenciamento de recursos hídricos**. 2ª ed. – Brasília: Agência Nacional de Energia Elétrica, Superintendência de Estudos e Informações Hidrológicas, 2000. 207 p.

SEZERINO, P. H.; ROUSSO, B. Z.; PELISSARI, C.; SANTOS, M. O.; FREITAS, M. N.; FECHINE, V. Y.; LOPES, A. M. B.. **Wetlands construídos aplicados no tratamento de esgoto sanitário: recomendações para implantação e boas práticas de operação e manutenção**. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2018.

SNIS, Diagnóstico Temático Serviços de Água e Esgoto. Brasília: SNIS, 2023. Disponível em [<https://www.gov.br/cidades/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/snis/produtos-do->

[snis/diagnosticos/DIAGNOSTICO\\_TEMATICO\\_VISAO\\_GERAL\\_AE\\_SNIS\\_2023.pdf](#)].  
Acesso em 26 jun. 2024.

TONETTI, A. L. et al, Tratamento de esgotos domésticos em comunidades isoladas: referencia para a escolha de soluções. Campinas, SP. Biblioteca/Unicamp, 2018.

TRATA BRASIL (Org.). **Pesquisa Saneamento Básico em Áreas Irregulares** – Relatório Brasil. São Paulo, 2016. 118 p.