

Pesquisas no Ensino Básico,
Técnico e Tecnológico:

**Biologia,
Química,
Saúde e
Meio Ambiente**

Organizadores

Francisco Carlos da Silva
André Luiz Rodrigues Menezes
Denise Jovê Cesar

2020

**Stricto
ensu**
Editora

ISBN:978-65-86283-09-9

Francisco Carlos da Silva
André Luiz Rodrigues Menezes
Denise Jovê Cesar
(Organizadores)

**Pesquisas no Ensino Básico, Técnico e
Tecnológico:
Biologia, Química, Saúde e Meio
Ambiente**

Rio Branco, Acre

Stricto Sensu Editora

CNPJ: 32.249.055/001-26

Prefixo Editorial: ISBN: 80261 – 86283 / DOI: 10.35170

Editora Geral: Profa. Dra. Naila Fernanda Sbsczk Pereira Meneguetti

Editor Científico: Prof. Dr. Dionatas Ulises de Oliveira Meneguetti

Bibliotecária: Tábata Nunes Tavares Bonin – CRB 11/935

Capa: Elaborada por Led Camargo dos Santos (ledcamargo.s@gmail.com)

Avaliação: Foi realizada avaliação por pares, por pareceristas *ad hoc*

Revisão: Realizada pelos autores e organizadores

Conselho Editorial

Prof^a. Dr^a. Ageane Mota da Silva (Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Acre)

Prof. Dr. Amilton José Freire de Queiroz (Universidade Federal do Acre)

Prof. Dr. Edson da Silva (Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri)

Prof^a. Dr^a. Denise Jovê Cesar (Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Santa Catarina)

Prof. Dr. Francisco Carlos da Silva (Centro Universitário São Lucas)

Prof. Dr. Humberto Hissashi Takeda (Universidade Federal de Rondônia)

Prof. Dr. Jader de Oliveira (Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho)

Prof. Dr. Leandro José Ramos (Universidade Federal do Acre – UFAC)

Prof. Dr. Luís Eduardo Maggi (Universidade Federal do Acre – UFAC)

Prof. Msc. Marco Aurélio de Jesus (Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Rondônia)

Prof^a. Dr^a. Mariluce Paes de Souza (Universidade Federal de Rondônia)

Prof. Dr. Paulo Sérgio Bernarde (Universidade Federal do Acre)

Prof. Dr. Romeu Paulo Martins Silva (Universidade Federal de Goiás)

Prof. Dr. Renato Abreu Lima (Universidade Federal do Amazonas)

Prof. Msc. Renato André Zan (Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Rondônia)

Prof. Dr. Rodrigo de Jesus Silva (Universidade Federal Rural da Amazônia)

Ficha Catalográfica

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

P474

Pesquisas no ensino básico, técnico e tecnológico : biologia, química saúde e meio ambiente / Francisco Carlos da Silva, André Luiz Rodrigues Menezes, Denise Jovê Cesar (org.). – Rio Branco : Stricto Sensu, 2020.

301 p. : il.

ISBN: 978-65-86283-09-9

DOI: 10.35170/ss.ed.9786586283099

1. Biologia. 2. Química. 3. Saúde 4. Meio ambiente. I. Silva, Francisco Carlos da. II. Menezes, André Luiz Rodrigues. III. Cesar, Denise Jovê. IV. Título.

CDD 22. ed. 507

Bibliotecária Responsável: Tábata Nunes Tavares Bonin / CRB 11-935

O conteúdo dos capítulos do presente livro, correções e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

É permitido o download deste livro e o compartilhamento do mesmo, desde que sejam atribuídos créditos aos autores e a editora, não sendo permitido à alteração em nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

www.sseditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A alfabetização científica fornece conhecimentos científicos ao aluno através do contato com a pesquisa nas etapas de formação acadêmica, do ensino básico ao superior, e capacita a interpretar fenômenos e resolver problemas reais, da mesma forma que o indivíduo é alfabetizado para ter a capacidade de ler e interpretar o mundo que o rodeia. Este conceito passou a ter grande importância a partir do século XVI, quando a ciência moderna começou a influenciar a civilização ocidental. Uma abordagem mais recente define que o aluno quando tem contato com a pesquisa em todas as fases da sua formação acadêmica se torna capaz de apreciar e entender os impactos da ciência e tecnologia na vida cotidiana; é capaz de tomar decisões pessoais baseadas na fundamentação científica quanto à saúde; consegue ler e entender os pontos essenciais dos relatos da mídia que envolvem a ciência; passa a ter condições de refletir criticamente sobre as informações incluídas nesses informes e consegue participar com confiança em discussões com outras pessoas sobre questões que envolve a ciência. Todos estes conceitos são priorizados nesta obra intitulada “Pesquisas no Ensino Básico, Técnico e Tecnológico: Biologia, Química, Saúde e Meio Ambiente”, que tem como objetivo levar aos leitores uma experiência incrível de vivenciar a integração destas duas vertentes “ensino e pesquisa” que são essenciais na formação acadêmica do indivíduo. A obra enfatiza a importância do conhecimento científico, e nos faz lembrar-se da frase de Paulo Freire “a alfabetização é um processo que permite conexões entre o mundo em que a pessoa vive e a palavra escrita”. Dentre os 21 capítulos que compõe este livro, os autores relatam a construção do saber profissional docente destacando a importância na concretização da relação teoria e prática que objetiva melhorar a qualidade do ensino aprendizagem; compartilham reflexões e vivências ao longo do desenvolvimento de um Projeto Integrador (PI) com turmas de ensino médio e demonstram também resultados de pesquisas experimentais realizadas no âmbito do ensino básico e superior, em várias regiões do país, que abrangem as áreas da biologia, química, saúde, meio ambiente e ciências humanas. Assim, desejamos com esta obra, poder contribuir no embasamento de novos estudos que possam colaborar com a formação acadêmica alicerçada no ensino e na pesquisa e que possamos formar uma sociedade com capacidade crítica e reflexiva.

Tenham uma ótima leitura.

Prof. Dr. Francisco Carlos da Silva

SUMÁRIO

CAPÍTULO. 1..... 12

A CONSTRUÇÃO DO SABER PROFISSIONAL DOCENTE NA PERSPECTIVA DOS PROGRAMAS FORMADORES NO ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

[Heloisa Baleroni Rodrigues de Godoy \(Instituto Federal Goiano\)](#)

[Renata Rolins da Silva Oliveira \(Instituto Federal Goiano\)](#)

[Maria do Socorro Viana do Nascimento \(Instituto Federal Goiano\)](#)

DOI: 10.35170/ss.ed.9786586283099.01

CAPÍTULO. 2..... 25

ACEITABILIDADE SOCIAL DO REUSO DE ÁGUA VOLTADO À AGRICULTURA: UMA ANÁLISE DOS DISCENTES DO IFS

[Roseanne Santos de Carvalho \(Instituto Federal de Sergipe\)](#)

[Rômulo Alves de Oliveira \(Instituto Federal de Sergipe\)](#)

[Anna Cristina Araújo de Jesus Cruz \(Instituto Federal de Sergipe\)](#)

[Arilmara Abade Bandeira \(Instituto Federal de Sergipe\)](#)

[Erik Santos Passos \(Universidade Federal de Sergipe\)](#)

[Beatriz Feitosa Sandes dos Santos \(Instituto Federal de Sergipe\)](#)

[Alanna Vieira Silva \(Universidade Federal de Sergipe\)](#)

DOI: 10.35170/ss.ed.9786586283099.02

CAPÍTULO. 3..... 33

AVALIAÇÃO DA CICATRIZAÇÃO DE FERIDAS APÓS APLICAÇÃO DE UM SCAFFOLD DE MEMBRANA (POLIHIDROXIBUTIRATO E NORBIXINA) COM E SEM FOTOESTIMULAÇÃO A LASER (λ 660 nm) EM CAMUNDONGOS

[Rayssilane Cardoso de Sousa \(Universidade Federal do Piauí\)](#)

[Antônio Luiz Martins Maia Filho \(Universidade Estadual do Piauí\)](#)

[Danniel Cabral Leão Ferreira \(Universidade Estadual do Piauí\)](#)

[Lianna Martha Soares Mendes \(Universidade Federal do Piauí\)](#)

[Luiz Fernando Carvalho Meneses \(Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí\)](#)

[Vicente Galber Freitas Viana \(Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí\)](#)

Daniel Fernando Pereira Vasconcelos (Universidade Federal do Piauí)

DOI: 10.35170/ss.ed.9786586283099.03

CAPÍTULO. 4..... 48

CONTEXTUALIZAÇÃO E INTERDISCIPLINARIDADE NO ENSINO DE QUÍMICA NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA DE NÍVEL MÉDIO

Dayana Martins da Silva (Instituto Federal Goiano)

Quésia Maria da Silva (Instituto Federal Goiano)

Cinthia Maria Felicio (Instituto Federal Goiano)

Elaine da Silva Ramos (Universidade Federal da Grande Dourados)

Emmanuela Ferreira de Lima (Instituto Federal Goiano)

DOI: 10.35170/ss.ed.9786586283099.04

CAPÍTULO. 5..... 66

DETERMINAÇÃO DO ÍNDICE DE ACIDEZ DOS ÓLEOS VEGETAIS RESIDUAIS COLETADOS NO MUNICÍPIO DE NOVA ANDRADINA

Kaio Fábio de Alencar Santana (Instituto Federal de Mato Grosso do Sul)

Rafael Cardoso Rial (Instituto Federal de Mato Grosso do Sul)

DOI: 10.35170/ss.ed.9786586283099.05

CAPÍTULO. 6..... 76

EDUCAÇÃO AMBIENTAL NAS COMUNIDADES DE GADO BRAVO E PALMEIRA DO SOARES, PEDRO II – PI

Francielly Lopes da Silva (Universidade Federal do Piauí)

Érico Rodrigues Gomes (Instituto Federal do Piauí)

DOI: 10.35170/ss.ed.9786586283099.06

CAPÍTULO. 7..... 87

ENSINO DE QUÍMICA: UTILIZAÇÃO DE UMA ESTRATÉGIA MEDIADORA PARA PROMOVER A MELHORIA DOS PROCESSOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE ESTUDANTES SURDOS

Josenilson da Silva Costa (Secretaria de Educação, Cultura e Esporte do Acre)

Francisco Sidomar Oliveira da Silva (Universidade Federal do Acre)

Nina Rosa Silva de Araújo (Universidade Federal do Acre)

Aline Andréia Nicolli (Universidade Federal do Acre)

DOI: 10.35170/ss.ed.9786586283099.07

CAPÍTULO. 8..... 104

EPIDEMIOLOGIA DAS NEMATODIOSES GASTRINTESTINAIS EM PEQUENOS RUMINANTES DO VALE DO PARANHANA, RS

Cláudia Dias Zettermann (Instituto Federal do Rio Grande do Sul)

Anna Júlia Martins Toigo (Instituto Federal do Rio Grande do Sul)

Ester Schmitt Scheffler (Instituto Federal do Rio Grande do Sul)

Juliana Gabriela Wingert (Instituto Federal do Rio Grande do Sul)

Milena Zimmer Dreher (Instituto Federal do Rio Grande do Sul)

DOI: 10.35170/ss.ed.9786586283099.08

CAPÍTULO. 9..... 114

ESTIMATIVA DA PRODUÇÃO DE ESGOTO DOMÉSTICO NA CIDADE DE PRESIDENTE DUTRA-MA: SUBSÍDIO DE PLANEJAMENTO EM SANEAMENTO AMBIENTAL

Daniel Fernandes Rodrigues Barroso (Instituto Federal do Maranhão)

Jonathan Nery Pierot (Instituto Federal do Maranhão)

Adeval Alexandre Cavalcante Neto (Instituto Federal do Maranhão)

Iberê Pereira Parente (Instituto Federal do Maranhão)

DOI: 10.35170/ss.ed.9786586283099.09

CAPÍTULO. 10..... 131

EXPERIÊNCIAS DE EXTENSÃO EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO VALE DO JURUÁ

Raphaela Bomfim de Oliveira (Instituto Federal do Acre - Universidade Federal do Acre)

Adrielen Moraes Corti (Instituto Federal de Brasília)

Marluce Pereira Oliveira (Instituto Federal do Acre)

Ana Paula Cravo Obeltz (Instituto Federal do Acre)

Wesley de Souza (Instituto Federal do Acre)

DOI: 10.35170/ss.ed.9786586283099.10

CAPÍTULO. 11..... 150

HORTO MEDICINAL NAS ESCOLAS: UM INSTRUMENTO PEDAGÓGICO INSPIRADO NO RELÓGIO DO CORPO HUMANO

Danielle Carneiro Duarte Grassi (Instituto Federal do Rio Grande do Sul)

Francielle Oliveira de Vargas da Silva (Instituto Federal do Rio Grande do Sul)

Cláudio Henrique Kray (Instituto Federal do Rio Grande do Sul)

Luciano Belcavello (Instituto Federal do Rio Grande do Sul)

DOI: 10.35170/ss.ed.9786586283099.11

CAPÍTULO. 12..... 162

LEARNING BY DOING: A FABRICAÇÃO DE QUEIJO FRESCAL COM CULTURA LÁTICA MISTA HOMO FERMENTATIVA COM LEITE PASTEURIZADO COMO PRÁTICA EDUCATIVA PARA O CURSO TÉCNICO EM QUÍMICA INTEGRADO AO ENSINO MÉDIO NO IFRO PORTO VELHO CALAMA

Enoque Carvalho Barata (Instituto Federal de Rondônia)

Nicolly Ferreira Lopes (Instituto Federal de Rondônia)

Matheus Gabriel Perondi Belini Silva (Instituto Federal de Rondônia)

Antônio dos Santos Júnior (Instituto Federal de Rondônia)

Edailson de Alcântara Corrêa (Instituto Federal de Rondônia)

DOI: 10.35170/ss.ed.9786586283099.12

CAPÍTULO. 13..... 175

MAPEAMENTO E CARACTERIZAÇÃO DOS POÇOS DO POVOADO ALEGRIA EM TERESINA-PI

Francielly Lopes da Silva (Universidade Federal do Piauí)

Érico Rodrigues Gomes (Instituto Federal do Piauí)

DOI: 10.35170/ss.ed.9786586283099.13

CAPÍTULO. 14..... 188

O LÚDICO NA FORMAÇÃO DE CONCEITOS QUÍMICOS NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA NO ENSINO MÉDIO INTEGRADO EM AGROPECUÁRIA

Alexia Cristina Amaral (Universidade Federal de Catalão)

Antonio Carlos Chaves Ribeiro (Instituto Federal Goiano)

Fernanda Welter Adams (Secretaria de Educação da Prefeitura Municipal de Catalão)
Cinthia Maria Felício (Instituto Federal Goiano)
DOI: 10.35170/ss.ed.9786586283099.14

CAPÍTULO. 15..... 203

OCUPAÇÃO HUMANA E AS ALTERAÇÕES AMBIENTAIS NA REGIÃO DA APA
RAIMUNDO IRINEU SERRA, EM RIO BRANCO, ACRE

Mireilly Marques Resende (Centro Universitário Meta)
Rosemary Matias (Universidade Anhanguera Uniderp)
Ademir Kleber Morbeck de Oliveira (Universidade Anhanguera Uniderp)
Sabrina Sondre Oliveira Reis (Centro Universitário Meta)
DOI: 10.35170/ss.ed.9786586283099.15

CAPÍTULO. 16..... 220

PARADIGMA KUHNIANO NA QUÍMICA ORGÂNICA DO SÉCULO XVIII

Alexandre Geraldo Viana Faria (Instituto Federal de Mato Grosso do Sul)
Jonas de Paula Oliveira (Universidade Federal da Grande Dourados)
Milton Basto Lira (Universidade Federal de Mato Grosso do Sul)
DOI: 10.35170/ss.ed.9786586283099.16

CAPÍTULO. 17..... 233

PARTILHANDO EXPERIÊNCIAS A PARTIR DO PROJETO INTEGRADOR (PI) NO
CURSO TÉCNICO EM MEIO AMBIENTE INTEGRADO AO ENSINO MÉDIO – IFRS
CAMPUS ALVORADA

Ana Paula Ody Batista (Instituto Federal do Rio Grande do Sul)
Daniel Longo Rockenbach (Instituto Federal do Rio Grande do Sul)
Gisele Massola (Instituto Federal do Rio Grande do Sul)
Manuela Finokiet (Instituto Federal do Rio Grande do Sul)
Tanize Dias (Instituto Federal do Rio Grande do Sul)
DOI: 10.35170/ss.ed.9786586283099.17

CAPÍTULO. 18..... 250

PROJETO ACOLHER: CASA SOUZA ARAÚJO

Alcilene Oliveira Alves (Instituto Federal do Acre)
Andrea de Oliveira Nascimento (Instituto Federal do Acre)
Cláudia Ferreira de Almeida (Instituto Federal do Acre)
Elciene Almeida Barros (Instituto Federal do Acre)
Elizabeth Costa de Melo (Instituto Federal do Acre)
Mara Rykelma da Costa Silva (Instituto Federal do Acre)
Maria da Glória de Oliveira (Instituto Federal do Acre)
DOI: 10.35170/ss.ed.9786586283099.18

CAPÍTULO. 19..... 267

RECUPERAÇÃO CONTINUADA PELO USO DE JOGOS CASEIROS

Kaio Roberto Kinoshita (Instituto Federal de São Paulo)
Marcelo Fabiano André (Instituto Federal de São Paulo)
DOI: 10.35170/ss.ed.9786586283099.19

CAPÍTULO. 20..... 276

SATISFAÇÃO DE ALUNOS DO ENSINO MÉDIO COM AS AULAS DE EDUCAÇÃO FÍSICA: UM ESTUDO DE CASO

Lucas da Silva Lima (Universidade Federal do Acre)
Mauro José de Deus Morais (Universidade Federal do Acre)
Carlos Roberto Teixeira Ferreira (Universidade Federal do Acre)
Alessandra Lima Peres de Oliveira (Universidade Federal do Acre)
Eliane Elicker (Universidade Federal do Acre)
Adriane Corrêa da Silva (Universidade Federal do Acre)
Eroína Moreira de Melo (Universidade Federal do Acre)
DOI: 10.35170/ss.ed.9786586283099.20

CAPÍTULO. 21..... 286

TEOR ALCOÓLICO DE VINHOS E O TIPO DE FERMENTO USADO: UMA PROPOSTA DE AULA CONTEXTUALIZADA DE QUÍMICA

Natali Oliveira e Silva (Instituto Luterano de Ensino Superior de Itumbiara)

Sandra Cristina Marquez (Instituto Federal Goiano)

Thiago Remotto Domiciano (Universidade Luterana do Brasil)

DOI: 10.35170/ss.ed.9786586283099.21

| | |
|-------------------------------|------------|
| ORGANIZADORES..... | 297 |
| ÍNDICE REMISSIVO | 298 |

A CONSTRUÇÃO DO SABER PROFISSIONAL DOCENTE NA PERSPECTIVA DOS PROGRAMAS FORMADORES NO ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

Heloisa Baleroni Rodrigues de Godoy¹, Renata Rolins da Silva Oliveira¹ e Maria do Socorro Viana do Nascimento¹

1. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano (IFGOIANO), Ceres, Goiás, Brasil.

RESUMO

Este trabalho tem o objetivo de relatar a experiência vivida por docentes e egressos de uma IES formadora de professores de Ciências e Biologia no interior do país, que participaram de diversos programas de formação de professores, sendo o LIFE, Prodocência, Pibid e Residência Pedagógica. Evidenciou-se que a participação nesses programas foi de fundamental importância para a concretização da relação teoria e prática tão almejada como expectativa da melhoria na qualidade do ensino brasileiro. Mesmo diante das dificuldades que surgiram no percurso executor dos projetos, estes conseguiram alcançar os objetivos formadores contribuindo com a ressignificação da práxis pedagógica possibilitando a criação de uma identidade pedagógico profissional.

Palavras-Chave: Formação Docente, PIBID e RP.

ABSTRACT

This work aims to report the experience lived by teachers and graduates of a IES that trains Science and Biology teachers in the interior of the country, who participated in several teacher training programs, including LIFE, Prodocência, Pibid and Pedagogical Residency. It became evident that participation in these programs was of fundamental importance for the realization of the relationship between theory and practice, as desired as the expectation of improving the quality of Brazilian education. Even in the face of the difficulties that arose in the execution of the projects, they managed to achieve the formative objectives, contributing to the reframing of pedagogical praxis, enabling the creation of a professional pedagogical identity.

Keywords: PIBID, Teaching Training and RP.

1. INTRODUÇÃO

O que nos passa à cabeça, quando o assunto é o papel do professor na educação? Em um mundo tão rapidamente globalizado em que todas as informações são repassadas literalmente “em um piscar de olhos”, pensar a educação não é algo assim tão simples. Se considerarmos que hoje, uma criança de 7 anos, tem mais informações disponíveis que um filósofo do passado (CURY, 2015), não se faz muito fácil, a tarefa de ser professor, muito menos seguindo a formatação da escola que conhecemos.

Mas o que fazer? Como podemos enfrentar essa realidade? É consenso que a formação de professores se faz de suma importância para responder a essas questões. Dessa forma, seguindo os pressupostos de ordem mundial, o Brasil deu início a uma política formadora docente quando instituiu por meio da Emenda Constitucional n.14 de 12 de setembro de 1996, os fundos de apoio à manutenção e ao desenvolvimento do ensino fundamental, cumprindo o caput do art. 212 da Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1988). Assim, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (BRASIL, 1996), deu início a um esforço de alcançar a melhora da escolarização brasileira que segundo Gatti (2014), é considerada tardia. Em continuidade, a Política Nacional de Formação dos Profissionais da Educação Básica, instituída pelo Decreto n. 6755/09 (BRASIL, 2009) e revogada pelo Decreto 8752/16 (BRASIL, 2016), compreende os profissionais da educação como agentes fundamentais do processo educativo e enfoca a necessidade do acesso permanente a processos formativos e à atualização profissional, buscando a melhoria da qualidade da educação básica e à qualificação do ambiente escolar.

Seguindo essa linha de raciocínio, como assegurar que os professores serão esses agentes fundamentais do processo educativo? Seria parte da resposta, o acesso permanente à formação, à atualização profissional? Mas e aquele sujeito que ainda está se preparando para ser professor, que está no “banco da faculdade”, como qualificá-lo para esse mundo em transformação?

Segundo o Censo da Educação Superior de 2018 (INEP, 2019), menos de 20% das matrículas em cursos superiores no Brasil, são em cursos de licenciatura e a cada ano essas matrículas estão diminuindo, incluindo nesses dados, um percentual de queda de 1% dos alunos concluintes em 2018 em comparação com 2017, o que nos traz a princípio um alerta. Ao considerarmos o perfil dos alunos ingressantes nas licenciaturas, estes são caracteristicamente matriculados em cursos à distância (50,2%), do sexo feminino (71,3%)

cursando instituições privadas (62,4%), contrastando com aqueles que fazem cursos de bacharelado que mantêm seu predomínio na educação superior brasileira com uma participação de quase 68% dos alunos matriculados.

Levando-se em consideração essa tendência de queda na procura por cursos formadores de professores em nosso país, André (2012), considera que o incentivo para permanência na carreira docente poderia vir de programas de iniciação à docência como peças-chaves nesse processo de encontro do licenciando com a carreira do magistério. A identificação com a carreira, seria o ponto fundamental em não desistir de ser professor logo nos primeiros anos do magistério, seguindo as estatísticas da OCDE (2006) que retratam que por diversos motivos, entre eles, a desvalorização profissional, o baixo incentivo salarial, as condições precárias de infraestrutura levam os recém-formados professores a abandonarem a carreira docente.

Para isso, surgiram diversos planos voltados para a formação docente que se concretizaram nos diversos programas de formação docente como Universidade Aberta do Brasil (UAB), Plano Nacional de Formação de Professores da Educação Básica (PARFOR), Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), Programa de Consolidação das Licenciaturas (PRODOCÊNCIA), Observatório da Educação (OBEDUC), Programa Novos Talentos (NOVOS TALENTOS), Programas de Apoio a Laboratórios Interdisciplinares de Formação de Educadores (LIFE) e o Programa Residência Pedagógica. Objetivamente, esses programas respeitando as peculiaridades propõem-se a qualificar o professor, seja aquele que já está atuando em sala de aula ou aquele que ainda está em formação universitária.

Concomitante a esses planos, no ano de 2008, foram criados os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, conhecidos como IFs, que se destinam a interiorizar o ensino de qualidade, buscando retirar apenas dos grandes centros, o acesso a formação. Os IFs possuem além da interiorização, a característica de possuir um ensino vertical, ou seja, oferecer o ensino básico em nível médio que proporcione a formação básica ao cidadão, o ensino técnico formador, que garanta uma educação profissionalizante qualificada ao mercado de trabalho e também, a formação em nível superior, tendo que obrigatoriamente obedecer à premissa da sua lei de criação (Lei n. 11.892 de 29 de dezembro de 2008) que diz que 20% das vagas devem ser asseguradas para... “cursos de licenciatura, bem como programas especiais de formação pedagógica, com vistas na

formação de professores para a educação básica, sobretudo nas áreas de ciências e matemática, e para a educação profissional” (BRASIL, 2008).

Considerando as propostas de políticas públicas aqui apresentadas, fica mais uma pergunta “os programas formadores propostos pelo governo federal estão alcançando seus objetivos em cursos de licenciatura no interior do país?”

2. MATERIAIS E MÉTODO

Apresentaremos aqui na forma de um relato de experiência, a percepção de três docentes envolvidas em quatro dos programas formadores docentes criados pelo governo federal que foram implantados entre os anos de 2012 a 2019 do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano (IF Goiano) Campus Ceres. Os programas relatados serão o LIFE, Pibid, Prodocência e Residência Pedagógica, gerenciados pela CAPES. Todos esses projetos são caracteristicamente institucionais, ou seja, geridos pela reitoria, mas com atuação nos *Campi* da instituição, devendo, portanto, seguir uma lógica institucional, respeitando-se as características locais.

Iremos abordar as características institucionais e dos referidos programas no que concerne aos seus princípios norteadores, seguido do olhar perceptivo e experencioso dos docentes, além do olhar dos egressos que participaram dos programas enquanto estavam cursando o curso de licenciatura. A participação dos egressos deu-se por meio de uma pesquisa qualitativa valendo-se de um formulário com perguntas abertas e de múltipla escolha usando plataforma GoogleForms.

3. RELATO DE EXPERIÊNCIA

O IF Goiano, criado pela lei de 2008, possui estrutura multicampi e ensino verticalizado, ou seja, oferta vagas do ensino médio-técnico à pós-graduação, tendo o Campus Ceres como um dos três maiores campus da instituição. Em Ceres, dois cursos de licenciatura foram criados, sendo estes o de Química e o de Ciências Biológicas, ambos

ofertados em turno noturno, presencial e com entrada de 40 alunos anualmente em cada curso.

No ano de 2012, dois dos programas incentivadores de formação docente foram iniciados no campus, sendo o Laboratório Interdisciplinar de Formação de Educadores 2012 (LIFE) e o Programa de Incentivo à Docência – Pibid. O Programa de Consolidação das Licenciaturas- Prodocência foi iniciado no ano de 2014 e o Residência Pedagógica (RP), em 2018.

O LIFE buscou a criação de um laboratório com ênfase na área de Ensino de Ciências com o uso integrado de tecnologias que foi utilizado no campus, com aquisição de equipamentos utilizados para facilitar no processo de ensino-aprendizagem dos cursos técnicos, em aulas práticas e para a produção de materiais e recursos pedagógicos pelos alunos de licenciatura em sua prática pedagógica. O projeto serviu de base para o início das atividades do Pibid, já que como contrapartida para a implantação do programa, a instituição de ensino deveria fornecer um espaço para o laboratório, o que foi sem dúvida de extrema valia, já que o espaço é utilizado pelas licenciaturas do campus como apoio. O LIFE por ser um projeto de estruturação, finalizou-se cumprindo o objetivo proposto.

Em 2014, o projeto “O estudo e a produção de material didático como instrumento na formação docente: um enfoque no ensino de Ciências” do Prodocência/CAPES foi iniciado no campus com o suporte do PIBID, que colaborava com a participação dos pibidianos na execução das atividades propostas no Prodocência, no caso, a produção dos materiais didáticos, já que o projeto não previa o aporte financeiro para recursos humanos.

No caso da licenciatura em Ciências Biológicas de Ceres, foram produzidos nove jogos didáticos voltados ao ensino de Ciências e Biologia. A escolha dos jogos, deu-se a partir de uma entrevista realizada com docentes que atuavam em sala de aula em algumas escolas públicas de Ceres, buscando levantar os conteúdos mais difíceis de serem explicados em sala de aula, que no caso, foram referentes ao ensino de Genética, Bioquímica, Evolução e Microbiologia. Posteriormente, os conteúdos foram levados aos pibidianos que se dedicaram à materialização de alguns dos assuntos na forma de recursos didáticos, construídos em formato de maquetes, flashcards, jogos de tabuleiro e painéis.

Após a construção dos materiais, os mesmos licenciandos aplicaram os jogos produzidos, em sala de aula e em um evento de Práticas Pedagógicas do campus, o que propiciou o exercício da prática docente e um olhar reflexivo do uso de ferramentas como auxiliaadoras na atuação do professor, entrando em consonância com diversos autores

(PRAIA et al., 2002; MORAES et al., 2008; KRASILCHIK, 2011) que destacam a importância da associação teoria e prática. Vários resumos científicos foram produzidos a partir da participação dos alunos no projeto, o que os levou a exercitarem a escrita acadêmica e a saírem para expor os trabalhos em outros locais. Ao final, um capítulo de livro foi produzido expondo a contribuição do projeto na vivência da formação inicial docente.

O Prodocência, desenvolveu-se de uma maneira um pouco lenta inicialmente, talvez devido à demora na liberação dos recursos por parte da União, o que levou a uma desmotivação do grupo multicampi participante. Mesmo diante desta realidade, o projeto foi desenvolvido com a participação dos pibidianos desenvolvendo os objetos propostos.

Um dos projetos de maior alcance foi sem dúvida, o PIBID, que tem o foco na formação dos licenciandos da primeira metade do curso, procurando estimular "...a observação e a reflexão sobre a prática profissional no cotidiano das escolas públicas de educação básica" (BRASIL, 2007). O programa iniciou-se com o edital de 2011, tendo sido continuado com edital de 2013 que teve suas atividades findadas em 2018.

O programa envolveu no primeiro edital apenas os alunos do curso de Biologia do campus, porém em 2013, dois projetos foram aprovados dentro do curso, sendo um de Biologia e outro Interdisciplinar (Biologia e Química), sendo que este último, os licenciandos do curso de Química também foram inseridos no projeto. Caracteristicamente, o PIBID busca levar os alunos de licenciatura das instituições de ensino superior (IES) para dentro das escolas públicas, que são conhecidas como escola-campo, valendo-se como auxílio, de uma bolsa mensal. As escolas-campo dos projetos de Biologia e Interdisciplinar aqui relatados, foram o próprio Instituto Federal (IF) e o Colégio Estadual João XXIII que durante a execução do projeto foi incorporado ao sistema de período integral, ambas escolas ofertavam ensino médio. O programa possui a sua organização dividida localmente em três atores: o coordenador local que era o docente da IES; os supervisores, docentes das escolas-campo e os pibidianos, alunos licenciandos da IES.

Nóvoa (2013) relata a importância da colaboração das IES nas escolas de educação básica de nosso país, mas considerando que os cursos de licenciatura em sua maioria são ofertados em turno noturno (INEP, 2019), somado ao fato de que os licenciandos em sua maioria são de outros municípios tendo que se deslocar diariamente, muitas vezes são trabalhadores, possuem filhos, e para participação no Pibid devem dispor de ao menos 40

horas mensais, havia constantemente a desistência e a necessidade de troca de bolsista, o que de certa forma, atrasava o desenrolar das atividades nas escola-campo.

O programa era dividido em etapas, sendo que a primeira era o diagnóstico do ambiente escolar que procurava levar o pibidiano a ter o primeiro contato com a escola. Anualmente, em conjunto com a coordenação local, os supervisores e os pibidianos, a partir do diagnóstico prévio, organizavam o plano de ação, que obviamente não era engessado, já que a dinâmica escolar é constantemente alterada em função do momento vivido. O grupo aqui relatado, se reunia quinzenalmente o que certamente foi a estratégia crucial para que as ações propostas fossem adequadamente construídas.

O Pibid foi desenvolvido a partir de diversos projetos e ações que eram executadas dentro das escolas-campo, seguindo as demandas. Houve no primeiro ano do segundo edital o fornecimento adequado das verbas do projeto, o que não ocorreu nos demais anos, fato que certamente prejudicou o caminhar das ações propostas que tiveram que ser redimensionadas e algumas, canceladas. Quando consideramos que um projeto é proposto, este é pensado de acordo com as possibilidades que são oferecidas. Desta forma, quando há por motivos diversos, o atropelamento, como o caso relatado no Prodocência e no Pibid, da demora no envio ou até mesmo do cancelamento da verba aprovada, percebe-se que há o comprometimento das ações e da proposta inicial, e desta forma, como diz Gatti (2014): "...sem uma política nacional firme, com foco na qualidade formativa de novos professores, continuamos patinando quanto a possibilidades de uma renovação educacional necessária ao país e seus cidadãos".

Mesmo com essas intempéries, o projeto do Pibid foi amplamente executado. Anualmente as ações eram apresentadas em um Seminário Institucional; os pibidianos participavam constantemente de eventos locais, regionais e até nacionais; participaram da organização de diversos eventos nas escolas-campos como Feiras Culturais e de Ciências; participaram de formações permanentes; produziram diversos materiais didático-pedagógicos que foram utilizados por eles mesmos quando foram realizar o Estágio Curricular Supervisionado (ECS); pensaram e executaram diversos projetos de cunho social, científico e pedagógico; publicaram diversos resumos e trabalhos completos em eventos e em alguns momentos, exercitaram de forma direta a prática docente, na ministração de aulas práticas de Biologia e Química.

Outro fato interessante vivenciado pelo pibidianos dentro da escola-campo, foi que esta como anteriormente relatado, teve seu sistema de ensino migrado para o período

integral. Esta mudança pode ser acompanhada tanto no âmbito estrutural, quanto no didático-pedagógico, o que trouxe contribuições positivas ao licenciandos.

A forma que o Pibid foi executado no campus Ceres, relacionando a teoria com a prática, a pesquisa com a ação foi de suma importância para a reformulação do Projeto Pedagógico do Curso (PPC), obrigatório a todos os cursos de licenciatura do país com a Resolução nº 2, de 1º de julho de 2015 que definiu as novas Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. A partir da experiência pibidiana, o curso apropriou-se da produção de materiais didático-pedagógicos como sua “nova cara”, o que permitiu a formação na prática em estreita relação com a teoria, conservando a perspectiva de desenvolvimento em metodologias, materiais e conteúdo de ensino, que eram até pouco tempo, desconsiderados na maioria dos currículos de licenciatura de acordo com Morin (2005); Gatti e Barreto (2009) e Montandon (2012).

Em 2018 o Pibid deu lugar ao Residência Pedagógica (RP) no curso, programa que surgiu a partir da percepção de que a supervalorização do teórico sobre o que é prático, da prática apenas como uma aplicação da teoria e não como geradora de teorias considerado por Zabalda (1992) como *vícios* da educação, podem e devem ser modificados desde a formação inicial docente, considerando que os primeiros anos da carreira docente são cruciais para a história profissional do professor, período em que ele inclusive determinará seu futuro e sua relação com o trabalho (TARDIF, 2012).

Sendo assim, a prática de ensino regulamentada pelo Parecer 744/97 (BRASIL, 1997) posteriormente pela Resolução CNE/CP n. 1/2002 (BRASIL, 2002) que institucionaliza como estratégia formadora dessa prática nas licenciaturas, o Estágio Curricular Supervisionado (ECS) a partir da segunda metade do curso, vem com o RP, “...induzir a reformulação do estágio supervisionado nos cursos de licenciatura, tendo por base a experiência da residência pedagógica” (BRASIL, 2018), inclusive sendo legalmente equivalente ao ECS.

A princípio, os atores do RP possuem as mesmas posições do ECS, sendo o professor orientador que é um docente da IES formadora, o preceptor no caso, o docente da escola-campo e o residente licenciando/estagiário. Com o RP, a proposta é de fortalecimento da prática docente durante a formação inicial, mantendo uma relação mais próxima com a escola de educação básica, já que o residente pela própria característica do

programa, deve cumprir uma carga horária de 440 horas de programa, sendo 100 horas de regência, criando a possibilidade de diminuir o distanciamento que muitas vezes ocorre com o docente enquanto ainda aluno e posteriormente em sua prática profissional, o que muitas vezes, o leva ao desencanto, já que é quando ele sai do idealismo à realidade (EDDY, 1971 apud TARDIF, 2012).

Aqui, pôde-se relatar três diferentes realidades escolares. Três escolas-campos com perfis totalmente diferentes foram escolhidos para a implantação do projeto. Uma escola militar, que oferta ensino fundamental II e médio, uma escola de período integral ofertando ensino médio e uma escola federal de ensino médio-técnico. Os residentes foram separados por escola, porém, como tinham que vivenciar todos os níveis de ensino (fundamental II e médio), todos eles realizaram parte do projeto na escola militar.

As realidades mostraram-se diferentes não apenas na expectativa. A escola militar não tinha recebido até aquele momento nenhum programa exceto estagiários de ECS, diferentemente das outras duas escolas-campo, que já haviam recebido o Pibid em outros momentos além de estagiários de ECS. Somado ao fato da própria proposta institucional da escola militar, o desenvolvimento do projeto demorou um pouco mais para se desenrolar, mas com a vivência da equipe no ambiente escolar demonstrando cada vez mais interesse em participar da realidade e demandas, o projeto ocorreu de forma adequada. A escola de período integral, por ser uma instituição estadual, possui as dificuldades inerentes ao sistema de ensino burocrático, mas a equipe gestora, assim como na escola federal, sempre demonstrou abertura e interesse no desenvolvimento das atividades.

Justamente pela formatação do edital do RP com uma elevada carga horária a ser cumprida em regência, somando a exigência do número mínimo de 24 residentes por projeto, a execução da proposta não foi simples de ser cumprida. Quando levamos em conta que os IFs estão no interior do país, em regiões de pequenos municípios, com limitações de escolas e disponibilidade de vagas para estagiários, foi um desafio. Foram necessárias adequações como a regência compartilhada entre residente/preceptor para que isso fosse possível. Por ser um programa de implantação recente em nível nacional, muitas dúvidas pairavam no ar, inclusive com instruções que eram dadas no decorrer do percurso, alterando a jornada, o que muitas vezes trouxe instabilidade ao grupo e à execução das atividades propostas.

Consideramos que esse nublado cenário imposto foi difícil de ser superado, porém, ao final, a equipe das escolas campo e da IES, a partir de projetos de intervenção e da

própria característica que o curso de licenciatura de Ceres possui com o aparato de recursos didáticos-pedagógicos, foi possível a execução adequada da proposta. Infelizmente, muitos residentes desistiram no meio do caminho justamente em função dessa realidade, ficando claro mais uma vez, que as políticas formadoras deveriam ser pensadas de uma maneira global e considerando as especificidades regionais.

Foi realizado um questionário com os alunos egressos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do campus Ceres, que participaram em algum momento de algum desses programas formadores docentes, para se buscar informações sobre o impacto desses programas na atuação profissional enquanto professores. Os resultados foram positivos de uma maneira geral: 62,5% dos respondentes participaram do Pibid e 37,5% do RP. Todos os respondentes atuaram ou atuam como docentes e 75% consideraram de extrema importância a participação nesses programas ao prepará-los para a atuação profissional. Todos os egressos enquanto alunos, participaram de eventos e apresentaram de forma oral ou escrita, algum trabalho associado ao ensino/educação, denotando a possível ação da pesquisa na formação e na prática docente, demonstrada por vários autores, entre eles (LUDKE, 2006; DINIZ-PEREIRA; LACERDA, 2009; ALARCÃO, 2011; PANIAGO; SARMENTO, 2017).

Abaixo alguns relatos:

Egresso 1. Me fez enxergar a licenciatura com outros olhos, com olhar mais criativo, melhor percepção da realidade da educação básica pública e me propiciou práticas e metodologias satisfatórias para tal.

Egresso 2. Participei do PIBID enquanto cursava a graduação. Foi meu primeiro contato com alunos, planejamentos, coordenações de projeto de pesquisa. Foi de grande valia para minha vida profissional, inclusive hoje estou cursando o mestrado em Ensino, graças ao PIBID.

Egresso 3. As bolsas de estudos como o PIBID, proporciona aos estudantes de licenciatura um pensamento crítico através dos eventos que os próprios bolsistas realizam ou participam. Também os prepara para o mercado de trabalho.

Egresso 4. A proposta central do programa é excelente, no entanto, da maneira como era conduzido no período em que participei, não contribuiu em quase nada para minha formação como professor, uma vez que em 12 meses como bolsista, eu e meu grupo entramos em sala de aula apenas uma vez. Não vejo sentido em um programa de iniciação à docência no qual o bolsista não participa de fato do processo de ensino e aprendizagem. Porém, acredito que a maneira como é coordenado este programa no IF de Ceres, pelo menos, deva ter mudado, de modo a contribuir para formação como educador.

Neste último depoimento, percebe-se que o egresso, mesmo hoje licenciado, não compreendeu que o programa do Pibid, não tinha a pretensão da ministração de aulas, apenas propunha-se a introduzir os licenciandos da primeira metade do curso no ambiente

escolar. Talvez este fato tenha ocorrido pela própria condução do projeto no campus que não deixou claro os reais objetivos.

Egresso 5. A participação no Programa Residência Pedagógica me ajudou a reconhecer problemas existentes no sistema educacional e falhas no processo de ensino-aprendizagem, os quais muitas vezes são negligenciados pelos próprios professores e pela direção das escolas.

Egresso 6. Ajudou na hora de assumir a responsabilidade em sala de aula. Na aplicação de conteúdos e na administração da docência.

Egresso 7. Troca de experiência. Além do trabalho em si que te coloca numa posição de pesquisador e te faz pensar fora da caixa, de uma forma mais ampliada.

Egresso 8. Recomendo sim, antes do PIBID nem sequer cogitava entrar em uma sala de aula algum dia como professora mesmo estando em um curso de licenciatura. A participação nesse programa mudou completamente minha visão, de uma forma que os estágios supervisionados não conseguiram atingir.

O relato dos egressos para ambos os programas, mostrou de forma clara os impactos que estes tiveram na atuação docente no início da carreira, período de transformação dos saberes adquiridos durante toda a vida do indivíduo, incluindo a universitária, modelando a identidade profissional e assim, fazendo-os sentirem-se professores (TARDIF, 2012) desde o período em que ainda eram alunos de licenciatura.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao considerarmos todo este itinerário formador aqui relatado, que buscou desde o primeiro programa implantado no curso de licenciatura até a realidade atual, vimos que é de fundamental valia que haja a conexão entre os ensinamentos teóricos, aqueles que tratam dos conhecimentos inerentes aos conteúdos academicamente trabalhados nos cursos e o momento em que estes ensinamentos são colocados em prática no ambiente campo, a escola.

De que outra forma, um curso de licenciatura no interior do país teria a oportunidade da vivência das relações entre a teoria e a prática de uma forma tão intensa que não fosse pela participação nesses programas? Cremos que não seria possível. Talvez uma sombra do ideal, mas nada ao comparado aqui vivenciado. Da mesma forma que os egressos relataram o impacto da participação nesses programas em sua prática docente, nós formadoras, percebemos a nítida diferença entre o antes e o depois dessa inserção.

Não estamos aqui dizendo que são programas perfeitos, haja vista as dificuldades que foram relatadas aqui com a experiência em nossa instituição, mas sem dúvida a

participação efetiva trouxe à equipe envolvida, a capacidade de resiliência. Idas e vindas dificultosas permitiram “o treinamento” aos ainda estudantes e é claro, a nós docentes da IES formadora perceber que na maioria das vezes se é possível.

5. REFERÊNCIAS

ANDRÉ, M. Políticas e Programas de Apoio aos Professores Iniciais no Brasil. **Cadernos de Pesquisa**. v. 42, n. 145, p. 112-29, 2012.

ALARCÃO, I. **Professores Reflexivos em uma Escola Reflexiva**. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil 1988**. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.

_____. **Lei n. 9394 de 20 de dezembro de 1996**. Casa Civil, [S. I.], p. 1–20, 1996.

_____. **Parecer n. 744 de 3 de dezembro e 1997**. CNE, 1997.

_____. **Resolução CNE/CP 1, de 18 de fevereiro de 2002**. CNE, 2002.

_____. CAPES. Edital MEC/CAPES/DEB. **Seleção pública de propostas de projetos de iniciação à docência voltados ao Programa Institucional de Iniciação à Docência - PIBID**. 2007.

_____. **Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008**. Casa Civil, 2008.

_____. **Decreto n. 6755 de 29 de janeiro de 2009**. Casa Civil, 2009.

_____. **Resolução CNE/CP 2, de 1 de julho de 2015**. CNE, 2015.

_____. **Decreto no 5.773, de 9 de maio de**. [S. I.], p. 1–19, 2016. Ministério Da Educação. Disponível em: <<http://www2.mec.gov.br/sapiens/portarias/dec5773.htm>>.

_____. CAPES. Edital MEC/CAPES/FNDE. **Chamada Pública para apresentação de propostas no âmbito do Programa de Residência Pedagógica**. 2018.

CURY, A. **Mentes brilhantes, Mentes treinadas**. Academia. 2ed. 2015. 128p.

DINIZ-PEREIRA, J.; LACERDA M.P. Possíveis significados da pesquisa na prática docente: ideias para fomentar o debate. **Educação & Sociedade**, v. 30, n. 109, p. 1229-1242, 2009.

GATTI, B.A. A formação inicial de professores para a educação básica: as licenciaturas. **Revista USP**, v. 0, n. 100, p. 33, 2014.

GATTI, B.A.; BARRETO, E.S.S. **Professores do Brasil: impasses e desafios**. Brasília: UNESCO, 2009.

INEP. INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Censo da Educação Superior 2018**: notas estatísticas. INEP/MEC, [S. l.], 2019.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2011.

LÜDKE, M. **O Professor e a Pesquisa**. 4. ed. Campinas, São Paulo: Papyrus, 2006.

MONTANDON, M.I. Políticas públicas para a formação de professores no Brasil: os programas Pibid e Prodocência. **Revista da ABEM**, v. 20, n. 28, p. 47-60, 2012.

MORAES, R.; et.al. **Construtivismo e Ensino de Ciências: Reflexões Epistemológicas e Metodológicas**. 3 ed. Porto Alegre: Editora EDIPUCRS, 2008.

MORIN, E. **Ciência com Consciência**. 8ed. Rio de Janeiro: Bertrand, 2005.

NÓVOA, A. **Nada substitui um bom professor: propostas para uma revolução no campo da formação de professores**. In: GATTI, B.A.; et al. Por uma política nacional de formação de professores. São Paulo: Editora Unesp. 2013, p. 199-210.

OCDE. **Professores são importantes: atraindo, desenvolvendo e retendo professores eficazes** (Relatório de Pesquisa). São Paulo: Moderna, 2006.

PANIAGO, R.N.; SARMENTO, T. A Formação na e para a Pesquisa no PIBID. **Educação & Realidade**, 22p, 2017.

PRAIA, J.; CACHAPUZ, A.; GIL-PÉREZ, D. A Hipótese e a Experiência Científica em Educação em Ciência: Contributos para uma Reorientação Epistemológica. **Ciência & Educação**, v. 8, n. 2, p. 253-262, 2002.

TARDIF, M. **Saberes Docentes e Formação Profissional**. 13.ed. Petrópolis. Rio de Janeiro, Editora Vozes, 2012.

ZABALDA, M.A. Els processos d'innovació a l'ensenyament universitari. **Temp's d'Educació**, v. 8, p. 13-42.

ACEITABILIDADE SOCIAL DO REUSO DE ÁGUA VOLTADO À AGRICULTURA: UMA ANÁLISE DOS DISCENTES DO IFS

Roseanne Santos de Carvalho¹, Rômulo Alves de Oliveira², Anna Cristina Araújo de Jesus Cruz³, Arilmara Abade Bandeira³, Erik Santos Passos⁴, Beatriz Feitosa Sandes dos Santos⁵ e Alanna Vieira Silva⁶

1. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe (IFS), Coord. de Edificações, Campus Aracaju, Sergipe, Brasil;
2. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe (IFS), Coord. de Eletrotécnica, Campus Aracaju, Sergipe, Brasil;
3. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe (IFS), Coord. de Edificações, Campus Estância, Sergipe, Brasil;
4. Universidade Federal de Sergipe (UFS), Prodema, São Cristóvão, Sergipe, Brasil;
5. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe (IFS), Coord. de Engenharia Civil, Campus Aracaju, Sergipe, Brasil;
6. Universidade Federal de Sergipe (UFS), Dep. de Eng. Ambiental, São Cristóvão, Sergipe, Brasil.

RESUMO

O presente capítulo tem o objetivo principal de pesquisar a aceitabilidade e o grau de conhecimento da população quanto ao reuso na agricultura e a possibilidade de consumir esses produtos. A análise da aceitabilidade social de produtos agrícolas irrigados por efluentes domésticos tratados foi objeto de pesquisa aplicado à comunidade do Bairro Getúlio Vargas no Município de Aracaju, Estado de Sergipe. Por meio de pesquisa de campo com a aplicação de um questionário tornou-se possível conhecer e examinar a aceitabilidade do uso de efluentes domésticos tratados na irrigação agrícola. Foi possível concluir que a maioria da população estudada tem algum conhecimento sobre reuso e mesmo com algumas ressalvas aceita o reuso de efluentes na agricultura, ressalvas essas, como fiscalização e tratamento adequado, que são de fato fundamentais para que o reuso seja feito de forma eficaz e adequada.

Palavras-Chave: Reuso, Efluente e Aceitação Pública.

ABSTRACT

This chapter has the main objective of researching the acceptability and the degree of knowledge of the population regarding reuse in agriculture and the possibility of consuming these products. The analysis of the social acceptability of agricultural products irrigated by treated domestic effluents was the object of research applied to the community of Bairro Getúlio Vargas in the Municipality of Aracaju, State of Sergipe. Through field research with the application of a questionnaire, it became possible to know and examine the acceptability of the use of treated domestic effluents in agricultural irrigation. It was possible to conclude that the majority of the studied population has some knowledge about reuse and even with

some caveats, it accepts the reuse of effluents in agriculture, which, such as inspection and proper treatment, are in fact fundamental for the reuse to be done effectively. and adequate.
Keywords: Reuse, Effluent and Public Acceptance.

1. INTRODUÇÃO

A água é um recurso renovável e essencial à vida. Para a política nacional de recursos hídricos (1997), a água é um bem de domínio público e um recurso natural limitado, dotado de valor econômico. Segundo Hespanhol (2007), nas regiões áridas e semiáridas, a água se tornou um fator limitante para o desenvolvimento urbano, industrial e agrícola. Planejadores e entidades gestoras de recursos hídricos procuram, continuamente, novas fontes de recursos para complementar a pequena disponibilidade hídrica ainda existente.

O fenômeno da escassez não é, entretanto, atributo exclusivo das regiões áridas e semiáridas. Muitas regiões com recursos hídricos abundantes, mas insuficientes para satisfazer demandas excessivamente elevadas, também experimentam conflitos de usos e sofrem restrições de consumo, que afetam o desenvolvimento econômico e a qualidade de vida.

Uma alternativa mais plausível para satisfazer a demandas menos restritivas, liberando as águas de melhor qualidade para usos mais nobres é o conceito de “substituição de fontes”. Em 1985, o conselho econômico e social das nações unidas (UNITED NATIONS, 1958), estabeleceu uma política de gestão para áreas carentes de recursos hídricos, que suporta este conceito: “a não ser que exista grande disponibilidade, nenhuma água de boa qualidade deve ser utilizada para usos que toleram águas de qualidade inferior”.

Portanto, a reutilização de efluentes domésticos se apresenta como uma tecnologia que evita sua disposição no meio ambiente deixando de contaminar rios e córregos, mitigando grandemente a poluição hídrica. Para a implementação desse uso, deve haver aceitação pública da proposta de reuso. Por outro lado, as responsabilidades técnica, financeira e moral, que cabem às entidades encarregadas do planejamento, implementação e gestão do sistema de reuso, devem ser explicitamente reconhecidas e assumidas (BERTONCINI, 2008).

Diante do exposto o presente capítulo tem a proposta de pesquisar a aceitabilidade e o grau de conhecimento da população quanto ao reuso na agricultura e a possibilidade de consumir esses produtos.

2. MATERIAIS E MÉTODO

A análise da aceitabilidade social de produtos agrícolas irrigados por efluentes domésticos tratados foi objeto de pesquisa aplicado à comunidade do Bairro Getúlio Vargas no Município de Aracaju, Estado de Sergipe. Esse bairro foi escolhido para a realização da pesquisa por ser onde está inserido o Instituto Federal de Sergipe (IFS).

Inicialmente foram realizadas pesquisas bibliográficas a respeito do assunto e com base em trabalhos já realizados sobre essa problemática foi possível confeccionar um formulário de pesquisa contendo perguntas objetivas e subjetivas para medir o grau de aceitação dos moradores do bairro.

O procedimento metodológico consistiu na aplicação desse formulário a uma amostra da população do bairro Getúlio Vargas, tendo em vista que a pesquisa de campo visa estudar os indivíduos, grupos, comunidades, dentre outros, de maneira a envolver a sociedade, conforme afirma Marconi et al., (2003). Sendo assim, por meio da pesquisa de campo tornou-se possível conhecer e examinar a aceitabilidade do uso de efluentes domésticos tratados na irrigação agrícola.

A seleção da amostra referente à aplicação do formulário de pesquisa foi determinada por amostra simples e aleatória da população finita dos habitantes do bairro segundo o senso de 2010, com erro experimental de no máximo 10%. As equações utilizadas foram as seguintes (BARBETA, 1999):

$$No = \left(\frac{1}{Eo}\right)^2 e N = \frac{No \times P}{No + P}$$

Onde as variáveis são:

Eo = erro experimental;

No = amostra adimensional;

P = população;

N = amostra final.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O formulário de pesquisa foi realizado com 99 moradores do Bairro Getúlio Vargas em Aracaju/SE. Onde se buscou levantar informações sobre o grau de conhecimento e aceitação da população em relação ao reuso de água residuária tratada, buscando verificar o quanto a população conhecia esta prática como sendo primordial e necessária para a produção de alimentos, mostrando que seria uma chance de acesso à água e aumento da produção agrícola, sendo assim uma solução para a escassez de água em algumas regiões.

A primeira indagação foi sobre o conhecimento da população a respeito do reuso de águas e em que local obteve esse conhecimento sobre a reutilização. Constatou-se que 81,8% dos entrevistados tinham algum conhecimento sobre reuso e que entre essas pessoas 79 obtiveram os conhecimentos na televisão ou internet. E 18,2% indicaram que não tinham conhecimento algum sobre o assunto (Figura 1). Com esse resultado é possível notar que a maior parte da população tem algum tipo de conhecimento sobre reuso mesmo que seja ínfimo o que contribui para a aceitação do reuso como uma prática presente na vida de todos.

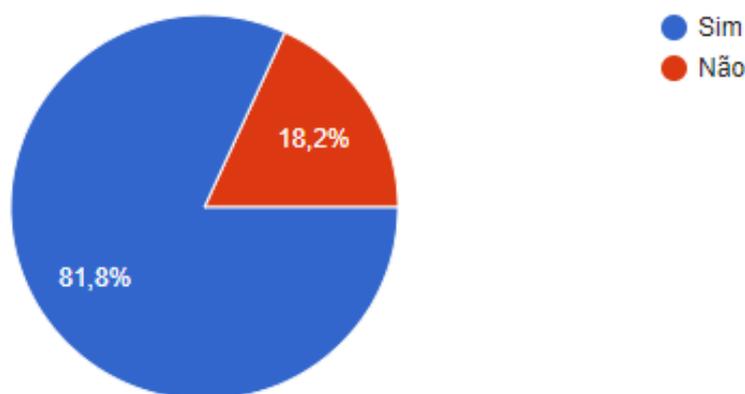


Figura 1. Conhecimento sobre reuso de águas (Você tem algum conhecimento sobre reuso de águas?).

Questionou-se em seguida sobre qual a aplicação que as pessoas conheciam dessa água reutilizada e a maior parte falou que a água era reutilizada para lavar banheiros e calçadas. Na figura 2 podem-se observar as porcentagens relativas ao tipo de reuso feito pela comunidade em suas próprias residências e também as casas que não reutilizam

águas. Destaca-se o reuso de águas de lavanderias ou máquinas de lavar com 52,5%, já 35,4 % afirmam não reutilizar nenhum tipo de água em suas casas. Tavares (2016) averiguou que 66,6% das águas reutilizadas em sua pesquisa foram também de lavanderias e maquinas de lavar, o que ressalta essa ser a maior aplicação do reuso.

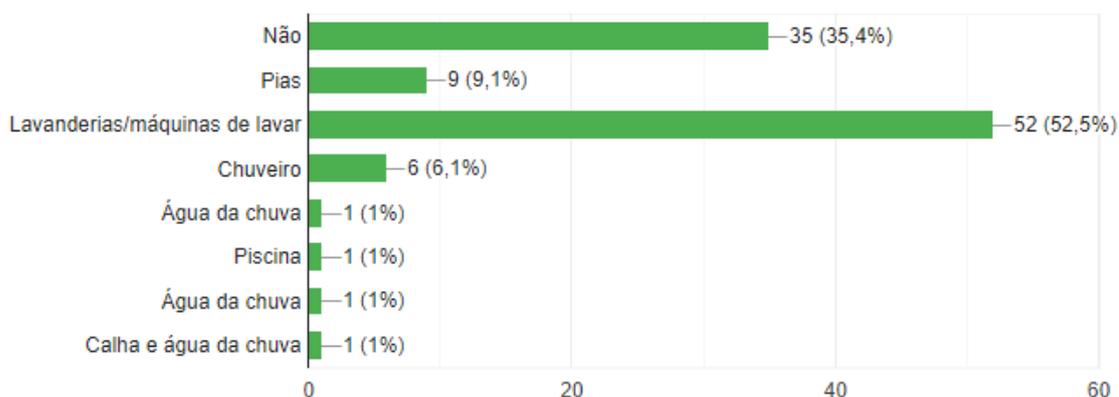


Figura 2. Tipo de reutilização nas residências (Em sua casa você faz ou já fez a reutilização de água de alguma forma?).

Logo após foi perguntado se a população já tinha ouvido falar sobre reuso de esgotos tratados, a maior parte totalizando 54,5% dos entrevistados nunca ouviram falar sobre esse tipo de reuso e 45,5% conhecem ou já ouviram falar sobre essa reutilização destacando principalmente a irrigação como prática. Esse resultado onde a maior parte dos entrevistados não conhece esse tipo de reuso tem respaldo no trabalho de Tavares (2016) onde 94,64% não tinham nenhum conhecimento e apenas 5,36% já tinha tido algum tipo de contato com o assunto.

Outro questionamento foi sobre a aceitação de reutilizar efluentes tratados para futuros usos, e na figura 3 pode-se observar que 60,6% aceitam o reuso desses efluentes, enquanto que 23,2% aceita, porém com restrições, como tratar adequadamente, não utilizar com fins alimentícios ou fiscalização adequada. E 16,2% diz não aceitar essa prática de reuso. E o principal motivo percebido para essa não aceitação foi a falta de conhecimento sobre os procedimentos que são utilizados para o tratamento do efluente.

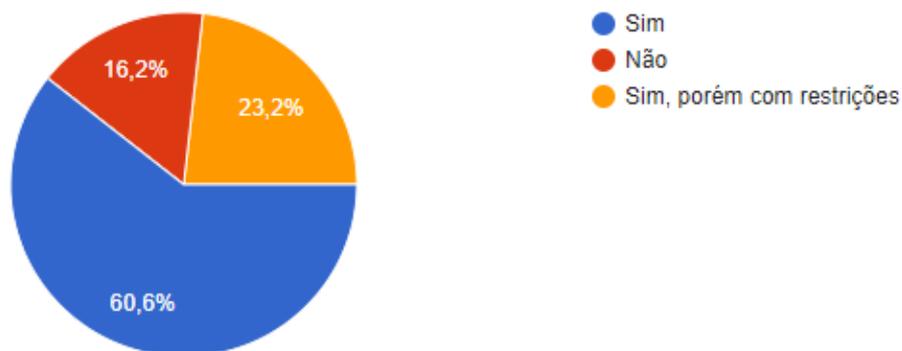


Figura 3. Aceitabilidade do reuso de efluentes tratados (Você aceitaria essa prática de reutilização de esgoto tratado?).

Após expor aos abordados alguns benefícios, como os nutrientes, do efluente tratado para o solo e questionar se eles aprovavam a prática de reuso desse efluente na agricultura foi obtida uma resposta diferente de quando indagado pela primeira vez se eles aceitariam esse tipo de reuso, a maior parte (88,9%) falou que aceitariam sim essa ação e apenas 11,1% afirmou que mesmo sabendo dos benefícios não aceitaria esse procedimento. O que demonstra que se as pessoas adquirirem conhecimento sobre o reuso ele terá uma maior aceitabilidade, possibilitando que possa ser mais difundido.

Outro critério importante a ser abordado é o sentimento de aceitação quanto a se alimentar de produtos irrigados com efluentes tratados, a figura 4 cita os principais sentimentos apontados pela comunidade quanto à situação. 25,3% afirma ter medo de se alimentar com esses alimentos, seguido dos que não sabem informar que tipo de sensação teria com uma porcentagem de 23,2%, 22,2% sente que comeria por necessidade e outros 19,2% sente nojo, outros sentimentos como prazer, satisfação, receio e indiferença também foram citados pelos entrevistados.

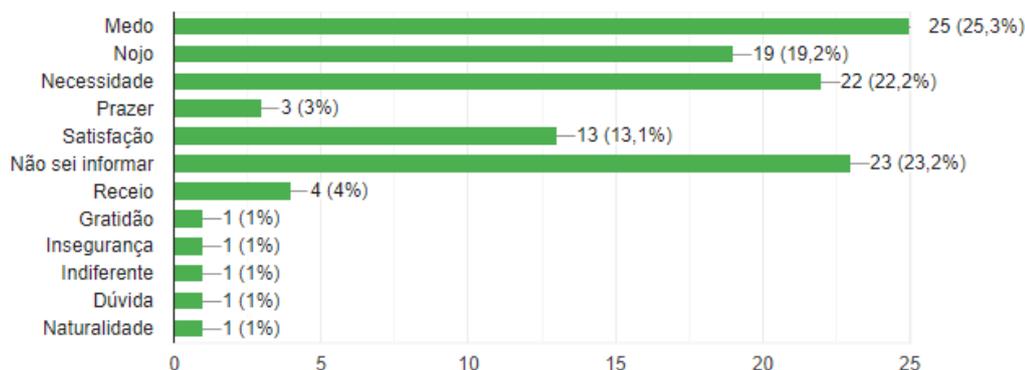


Figura 4. Sentimento ao comer alimentos irrigados com esgoto tratado (Que sentimento você teria com a possibilidade de comer alimentos irrigados com esgoto doméstico tratado?).

Por fim, no tocante às questões de saúde e também aspecto sanitário foi indagado se os moradores da região achavam que a irrigação ou cultivo usando esses efluentes poderia causar doenças ou contaminar quem fosse consumir os alimentos. Constatou-se que 50,5% acha que não existe risco de contaminação, 28,3% não soube responder e 21,2% afirma acreditar que existe sim o risco de causar doenças ou contaminações (Figura 5).

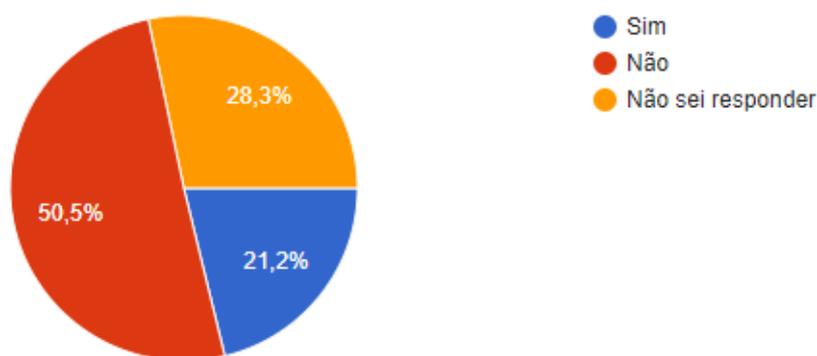


Figura 5. Acreditam que a Irrigação com efluentes podem causar riscos à saúde de quem consome (Você acha que a irrigação de esgoto tratado na agricultura pode contaminar ou causar alguma doença para quem consome esses alimentos?).

Esse resultado fortalece os resultados de algumas pesquisas já realizadas, com respeito a preocupação com os riscos à saúde, como é o caso dos irrigantes com reuso direto na produção de arroz, que mesmo tendo qualificado a água como poluída, os mesmos priorizam os riscos econômicos da qualidade de água para a produção e os riscos à saúde como parâmetros que devam ser melhorados para que essa prática seja realizada, mesmo porque eles precisam dessa água para manter a produção, que é a atividade principal da região (SANTOS, 2015). Conforme Barbosa (2012) a preocupação com a saúde domina com 45% a percepção de risco dos entrevistados, seguido pelos riscos comerciais, rejeição emocional e por último os riscos ambientais.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante de todos os resultados expostos nesse capítulo foi possível notar que a maioria da população tem algum conhecimento sobre reuso e mesmo com algumas

ressalvas aceita o reuso de efluentes na agricultura, ressalvas essas, como fiscalização e tratamento adequado, que são de fato fundamentais para que o reuso seja feito de forma eficaz e adequada.

Sendo esse um tema de grande destaque na atual conjuntura de problemáticas relacionadas a água o presente trabalho tem um alto índice de relevância para que sejam desenvolvidos futuros trabalhos voltados para a conscientização da população quanto a necessidade e importância das práticas de reuso.

5. REFERÊNCIAS

BARBETTA, P.A. **Estatística Aplicada às Ciências Sociais**. 3. ed. Florianópolis: UFSC, 1999.

BARBOSA, M.S. **A Percepção de Agricultores Familiares e Formuladores de Políticas: O reuso da água no Semiárido Baiano**. 2012.285 f. Tese (Doutorado em Administração) - Universidade Federal da Bahia. Salvador/BA: UFBA, 2012.

BERTONCINI, E.I. Tratamento de efluentes e reuso da água no meio agrícola. **Revista Tecnologia & Inovação Agropecuária**, v. 1, n. 1, p. 152-169, 2008.

BRASIL. **Lei n. 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, Cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e Dá Outras Providências**. Diário Oficial da União, 09/01/1997. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9433.htm>. Acesso em: 13/10/2018.

HESPANHOL, I. **Potencial de reuso de água no Brasil: Agricultura, indústria, município e recarga de aquíferos**. cap. 3 in: Reuso de água. Editora Manole – SP, 2007.

MARCONI, M.A.; LAKATOS, E.M. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 5. Ed. São Paulo: Atlas, 2003.

SANTOS, B.H. **Identificação do grau de aceitação dos irrigantes do perímetro do betume-se, quanto à qualidade da água de drenagem em reuso direto**. 2015. 102 f. Dissertação (Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade Federal de Sergipe. São Cristóvão/SE: UFS, 2015.

TAVARES, B.R.S.D. **Grau de aceitabilidade do reuso de água de lagoas de estabilização na agricultura irrigada**. 2016. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2016.

AVALIAÇÃO DA CICATRIZAÇÃO DE FERIDAS APÓS APLICAÇÃO DE UM SCAFFOLD DE MEMBRANA (POLIHIDROXIBUTIRATO E NORBIXINA) COM E SEM FOTOESTIMULAÇÃO A LASER (λ 660 nm) EM CAMUNDONGOS

Rayssilane Cardoso de Sousa¹, Antônio Luiz Martins Maia Filho², Dannel Cabral
Leão Ferreira², Lianna Martha Soares Mendes³, Luiz Fernando Carvalho Meneses⁴,
Vicente Galber Freitas Viana⁴ e Daniel Fernando Pereira Vasconcelos¹

1. Universidade Federal do Piauí (UFPI), Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia em Saúde/RENORBIO, Teresina, Piauí, Brasil;
2. Universidade Federal do Piauí (UFPI), Núcleo de Pesquisa em Biotecnologia e Biodiversidade, Teresina, Piauí, Brasil;
3. Universidade Federal do Piauí (UFPI), Departamento de Medicina Especializada, Teresina, Piauí, Brasil;
4. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI), Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Materiais, Teresina, Piauí, Brasil.

RESUMO

Dentre várias opções para tratamentos de feridas cutâneas, a engenharia de tecidos desenvolve biomateriais como scaffold para estimular a regeneração e recuperação de tecidos ao redor de sua implantação. O uso de matrizes poliméricas para esse fim, bem como de extratos naturais, como poli (hidroxibutirato) e norbixina, respectivamente, tem sido promissor. Este trabalho objetivou comparar o efeito terapêutico do laser de baixa potência a 660 nm e de uma membrana de polihidroxibutirato revestida com norbixina na cicatrização de feridas cutâneas em camundongos por análise histológica. Quatro grupos de tratamento experimental foram comparados: A, controle; B, somente laser; C, apenas membrana; e D, membrana + laser. Uma ferida cutânea com punch de 8mm foi induzida no dorso de cada animal, com cada grupo subdividido em dois subgrupos submetidos à eutanásia após 7 e 14 dias de tratamento. Os grupos B e D foram irradiados ($\lambda = 660$ nm, ED = 6 J/cm², P = 30 mW, t = 12 s em 5 pontos distintos) no pós-operatório em dias alternados até serem sacrificados. A membrana foi eficaz na redução do processo inflamatório e serviu de scaffold para a cicatrização de feridas ao longo do período observacional. O laser também mostrou efeitos positivos no reparo da pele com maior deposição de colágeno, no entanto, não conseguiu otimizar as propriedades bioativas do scaffold da membrana quando associado à mesma, mostrando-se pró-inflamatório.

Palavras-Chave: Biomaterial, Norbixina, Poli-hidroxibutirato, Laser e Cicatrização de feridas.

ABSTRACT

There are several options for treating skin wounds, tissue engineering develops biomaterials such as scaffold to stimulate tissue regeneration and recovery around its implantation. The use of polymeric matrices for this purpose, as well as natural extracts, such as poly (hydroxybutyrate) and norbixin, respectively, has been promising. This work aimed to compare the therapeutic effect of low-power laser at 660 nm and a polyhydroxybutyrate membrane coated with norbixin in the healing of skin wounds in mice by histological analysis. Four experimental treatment groups were compared: A, control; B, laser only; C, membrane only; and D, membrane + laser. A skin wound with an 8mm punch was induced on the back of each animal, with each group subdivided into two subgroups submitted to euthanasia after 7 and 14 days of treatment. Groups B and D were irradiated ($\lambda = 660$ nm, ED = 6 J/cm², P = 30 mW, t = 12 s at 5 different points) in the postoperative period on alternate days until they were sacrificed. The membrane was effective in reducing the inflammatory process and served as a scaffold for wound healing throughout the observational period. The laser also showed positive effects in the repair of the skin with greater collagen deposition, however, it was not able to optimize the bioactive properties of the membrane scaffold when associated with it, proving to be pro-inflammatory.

Keywords: Biomaterial, Norbixin, Polyhydroxybutyrate, Laser and Wound Healing.

1. INTRODUÇÃO

A Ciência e Engenharia de Materiais tem progredido com a combinação, obtenção e descoberta de novos materiais, novas propriedades e novas aplicações, otimizando a relação custo/benefício, melhorando desempenho e qualidade dos materiais nos mais variados setores da indústria, desde a automobilística à farmacêutica. No âmbito da saúde, pesquisas sobre o emprego de materiais em meio biológico (biomateriais), tem permitido uma grande evolução das técnicas de reconstituição total ou parcial de órgãos e tecidos (YU et al., 2015; ZHAO; ZHONG, 2017; ANDORKO; JEWELL, 2017).

A engenharia tecidual tem se mostrado como tratamento alternativo para desordens clínicas, como reparo de fraturas ósseas, regeneração periodontal e cicatrização de feridas cutâneas (CHANG; LU, 2010; SADEGHI; NAZARIAN; NOJEHDEHIAN, 2014; CHAUDHARI et al., 2016), apesar dos avanços e protocolos com terapias medicamentosas e/ou recursos eletrotermofototerapêuticos já estabelecidos para estas afecções, mas que muitas vezes representam custos onerosos, deslocamentos periódicos a estabelecimentos de saúde, ingestão e/ou aplicação controlada de fármacos em horários pré-estabelecidos e sujeitos a atrasos ou esquecimento.

O bom desempenho de biomateriais em organismos vivos depende de propriedades importantes como biocompatibilidade, biofuncionalidade, biodegradabilidade e capacidade

de dissolução no organismo, a fim de obter uma boa interação tecidual consistente com o processo de cicatrização (KOSUGE et al., 2013), e a combinação de materiais poliméricos biodegradáveis, como o polihidroxibutirato (PHB), com extratos naturais, a exemplo da norbixina obtida a partir das sementes do urucum (*Bixa orellana*), pode promover um guia para regeneração tecidual e atuar como scaffolds em tecidos que perderam funções devido a perda da continuidade da pele.

Nesse contexto, o PHB, um polímero natural com característica única de termoplástico biodegradável, produzido por bactérias a partir de fontes de carbono renováveis, como a cana-de-açúcar, vem sendo utilizado como biomaterial para uso em sistemas biológicos que envolvem regeneração tecidual (ZHAO; ZHONG, 2017). O PHB é um poliéster saturado linear, parcialmente cristalino, com propriedades semelhantes aos plásticos derivados do petróleo, como o polietileno e polipropileno (AARTHI; RAMANA, 2011).

O poli(hidroxibutirato) possui consistência como biomaterial e ação plastificante polimérica biorreabsorvível e biocompatível podendo ser usado em modelos de membranas biológicas. O PHB em membranas pode estar associado a diversos biomateriais com propriedades importantes na cicatrização tecidual e reparação óssea. O poli(hidroxibutirato) pode ser associado a hidroxipatita, colágeno e outros materiais naturais, como a norbixina (BONARTSEVA et al., 2011; MELO et al., 2012).

A norbixina, um carotenoide extraído das sementes do urucum (*Bixa orellana L.*), uma planta nativa da América Tropical, apresenta grande potencial para ser usada em membranas poliméricas biodegradáveis e biocompatíveis, devido às propriedades antioxidante, antimicrobiana e antitumoral. Compostos extraídos da *Bixa orellana L.* são muito utilizados na indústria alimentícia e têxtil como corantes naturais e em tingimento de tecidos. Adicionalmente, os carotenoides têm a capacidade de reagir contra radicais livres e já foi demonstrado em estudos com animais a ausência de efeitos genotóxicos, teratogênicos ou mutagênicos por parte desses materiais (MAGESTE et al., 2012; ZHANG; ZHONG, 2013; MUTHUKUMAR et al., 2014; SANTOS et al., 2014).

Para o processo de cicatrização de feridas, também podem ser utilizados recursos eletrotermofototerapêuticos no âmbito da Fisioterapia, como o LED (Light Emidding Diode), ultrassom terapêutico pulsátil e o laser de baixa potência (LBP). Nos últimos anos, diversos estudos têm afirmado quanto ao uso do laser de baixa potência de 660nm em vastas situações, como no tratamento de lesões de tecidos moles, doenças articulares, feridas

abertas, dentre outras (DAL AGNOL et al., 2009; BUSNARDO et al., 2010; CARNEIRO et al., 2010).

O laser AlGaInP (660 nm) é uma luz terapêutica do espectro eletromagnético na linha vermelha, cuja irradiação nos tecidos lesionados desencadeia uma série de efeitos fisiológicos necessários para o processo de cicatrização e reparo da ferida nos níveis tecidual e orgânico por meio da fotobiomodulação além de causar efeitos terapêuticos, como: analgesia local, redução de edema e ação anti-inflamatória (GÁL et al., 2006; SILVEIRA et al., 2009; SOUSA et al., 2015).

O uso de matrizes poliméricas para cicatrização de feridas, bem como extratos naturais, como poli (hidroxibutirato) e norbixina, têm sido promissores, cuja associação e formulação de biomembranas para fins de cicatrização de feridas cutâneas ainda não foi relatada na literatura, principalmente o uso associado e/ou comparado ao laser terapêutico de baixa potência. Este trabalho teve como objetivo comparar o efeito terapêutico do laser de baixa potência a 660 nm e da membrana de poli-hidroxibutirato revestida com norbixina na cicatrização de feridas cutâneas em camundongos por meio de análise histológica.

2. MATERIAIS E MÉTODO

2.1 ASPECTOS ÉTICOS

Foi feito um estudo piloto e experimental (Parecer de Aprovação pelo Comitê de Ética no Uso de Animais - CEUA / FACIME: protocolo nº 09241/2016, 08/08/2016), o qual induziu feridas na pele no dorso de camundongos *Mus musculus* e que buscou estimular, otimizar e acelerar a cicatrização tecidual da lesão com a implantação de um biomaterial à base de polímero biodegradável, poli (hidroxibutirato), com adição de pigmento carotenóide e antioxidante, norbixina. Todos os procedimentos e manuseio dos animais foram conduzidos estritamente de acordo com os Princípios Orientadores para o Cuidado e Uso de Animais de Laboratório e de acordo com a Lei Federal Arouca nº 11.974, de 2008 - Experimentação Animal.

2.2 PREPARO DO BIOMATERIAL

A norbixina utilizada neste estudo foi extraída das sementes de Annato (*Bixa orellana* L.), coletadas na cidade de Teresina-PI, cujo registro foi realizado no Herbário Graziela Barroso -TEPB, na Universidade Federal do Piauí (nº 31573). O polímero utilizado como matriz das membranas foi o poli (hidroxibutirato) (PHB), fornecido pela empresa PHB Industrial S/A (Serrana, SP - Brasil) e preparado a partir da fermentação da sacarose pela bactéria "*Alcaligenes eutrophus*". Hidróxido de potássio (KOH), éter etílico, ácido clorídrico (HCl) e clorofórmio (Synth) todos P.A.

A membrana foi preparada com PHB como matriz e teor de norbixina de 5% da massa do polímero. Inicialmente, o poli(hidroxibutirato) foi deixado em descanso em clorofórmio. Em seguida, o PHB foi mantido em clorofórmio em aquecimento a 60°C sobre agitação. O pigmento norbixina, previamente diluído em clorofórmio e na mesma faixa de temperatura, foi adicionado ao PHB. Após a solução atingir a temperatura ambiente, a mistura permaneceu em ultrassom e, por fim, foi então vertida sobre placa de petri e deixada em repouso por 24 horas (SOUSA et al., 2016).

2.3 ANIMAIS

A avaliação do reparo tecidual foi desenvolvida no laboratório de Cirurgia Experimental (LACE) - FACIME/CCS/UESPI. Neste estudo, 40 camundongos *Mus musculus* machos foram obtidos no próprio biotério da instituição, com peso médio variando de 20 a 30 g. Os animais foram divididos aleatoriamente em quatro grupos (controle A; B - somente laser; C - somente membrana; e D - membrana + laser), cada grupo contendo 10 animais. Cinco animais de cada grupo foram sacrificados após 7 dias e os cinco camundongos restantes, após 14 dias de tratamento.

2.4 INDUÇÃO DA LESÃO EXPERIMENTAL

Os animais foram pesados e depois anestesiados por administração intramuscular de cloridrato de cetamina a 10% a uma dose de 0,1 ml para cada 100 g de peso corporal associado à mesma dose de cloridrato de xilazina a 2%. Os anestésicos foram aplicados

de forma dissociativa, utilizando seringas com capacidade de 1 mL e agulhas de 8 x 0,30 mm.

A lesão foi induzida no dorso dos animais, posicionados em decúbito dorsal, e iniciou-se com a tricotomia da região. Para realização da lesão experimental, foi utilizado instrumento cirúrgico (punch) de 8 mm de diâmetro, posicionado perpendicularmente ao dorso. Nos grupos C e D, foi implantada membrana de PHB/Norbixina a 5%, suturada nas bordas da ferida em 4 pontos com fio de nylon de seda 4.0.

2.5 FOTOBIMODULAÇÃO A LASER

O tratamento se deu com laser AlGaInP (modelo Laserpulse Ibramed, Amparo, São Paulo, Brasil), comprimento de onda de 660 nm, densidade de energia 6,0 J/cm², potência de 30 mW, área de contato de 0,06310/cm², fotoestimulação em 5 pontos, tempo de irradiação por ponto 12 s (cada) em dias alternados (Tabela 1). A fluência energética fornecida pelo dispositivo foi de 30 J/cm². O laser foi aplicado por via transcutânea nos cinco pontos ao redor do defeito (6 J/cm²) em cada ponto em dias alternados nos animais dos grupos B e D no pós-operatório por um período correspondente à duração do processo de reparo tecidual ao longo do período observacional de 7 e 14 dias e depois foram sacrificados. O equipamento calibrado foi adquirido pelo pesquisador e utilizado pela primeira vez neste experimento.

Tabela 1. Parâmetros de irradiação com laser de baixa potência.

| | |
|--|----------|
| Comprimento de onda (nm) | 660 |
| SAEF | 1,8 |
| Energia (J) | 1,8 |
| Potência de saída (mW) | 30 |
| Potência de saída (W) | 0,03 |
| Frequência (Hz) | Contínuo |
| Aplicação | Contato |
| Área (cm ²) | 0.06310 |
| Densidade de energia (J/cm ²) | 6 |
| Número de pontos | 5 |
| Densidade de potência (W/cm ²) | 0,48 |
| Tempo de irradiação por ponto (s) | 12 |

*SAEF = potência x tempo de irradiação por ponto x número de pontos/área total irradiada.

2.6 ANÁLISE HISTOLÓGICA

A eutanásia dos animais ocorreu no 7^o e no 14^o dia, quando houve a retirada do tecido para exame histológico (MEIRELLES et al., 2008; NEVES et al., 2014; SOUSA et al., 2015). Os camundongos foram submetidos à eutanásia por overdose de tiopental de sódio na concentração de 50 mg/kl. A amostra cirúrgica foi removida imediatamente após a eutanásia do animal, com uma margem de 1 cm de pele ao redor da lesão. A partir do material fixado em formalina a 10%, foi processada a técnica histológica de rotina, incluindo as etapas de desidratação gradual, diafanização, infiltração e incorporação em parafina. As amostras foram submetidas a cortes histológicos longitudinais, corados com hematoxilina-eosina (HE) e tricrômico de Masson e analisados ao microscópio Olympus CX31, com aumento de 400x. Foi realizada uma análise histológica qualitativa da reação inflamatória, definida por: reepitelização, tecido de granulação, presença de células inflamatórias, fibroblastos, deposição de colágeno e neovascularização. Os critérios de análise histológica seguiram o protocolo de Meirelles et al. (2008), conforme descrito na Tabela 2 e, para facilitar a análise estatística, foi criado o seguinte escore: 0, 1, 2 e 3, onde: 0 –ausente, 1 - discreto, 2 - moderado, 3 - intenso.

2.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados foram analisados por meio do teste One-Way ANOVA post hoc Tukey e teste t de Student. Os dados foram normais e considerados significativos quando $p < 0,05$.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste estudo piloto, macroscopicamente observou-se ausência de infecções e secreções externamente purulentas, bem como a vasta neovascularização e tecidos sobrepostos ao redor da membrana (Figura 1), com aparente aceleração do reparo e regressão da ferida cutânea tratada com membrana PHB/Norbixin a 5%, embora não tenha sido realizada avaliação da regressão macroscópica da área da lesão.

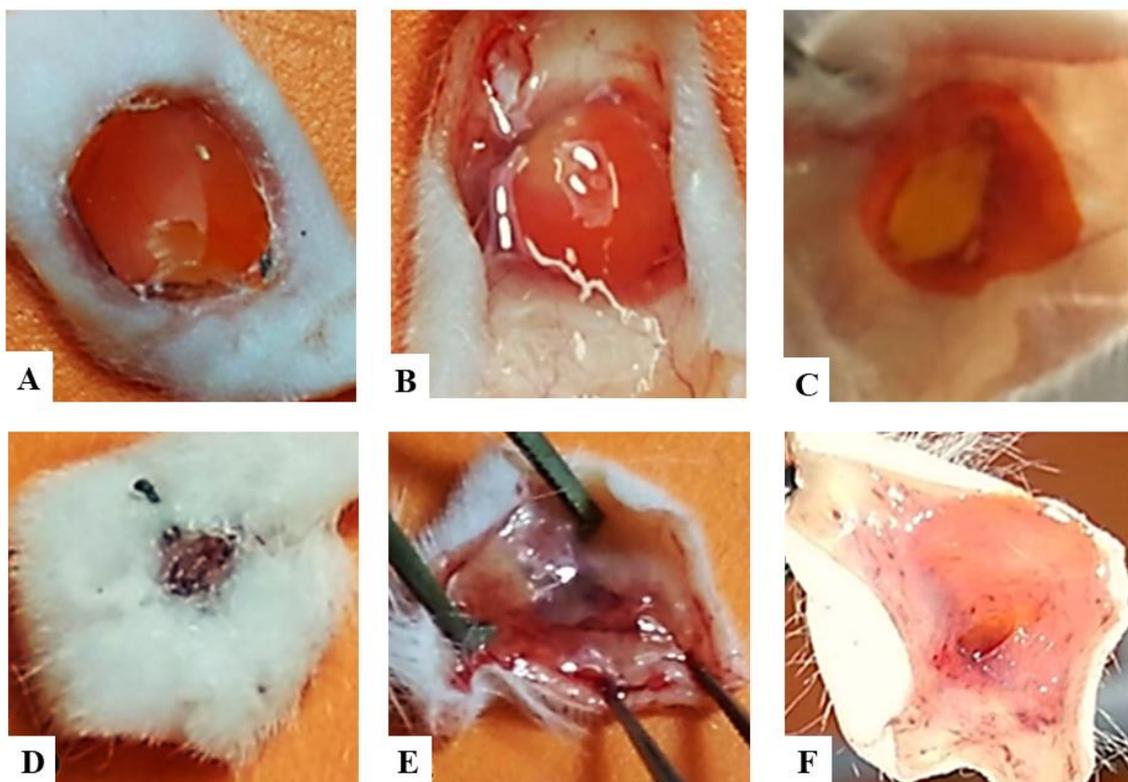


Figura 1. Processo de cicatrização guiado por membranas PHB/Norbixina 5%.com aos 7 dias (a,b,c) e aos 14 dias (d,e,f).

Considerando a análise histológica qualitativa, os diferentes grupos de tratamento nos períodos de observação de 7 e 14 dias (Figura 2 e Figura 3), apresentaram apenas crosta de fibrina e necrose hialina com aparência protéica, reação inflamatória e fragmentos de pele (com os respectivos processos de cicatrização), e não há evidências do biomaterial não sintético. Histologicamente, era esperado que o tecido reepitelial crescesse na membrana, a qual deveria estar imediatamente abaixo desse tecido epitelial. Logo, o biomaterial provavelmente foi biodegradado, tendo em vista o seu potencial biocompatível e não genotóxico, como também apresentou resultados similares em estudos afins de acordo com Sousa et al. (2016).

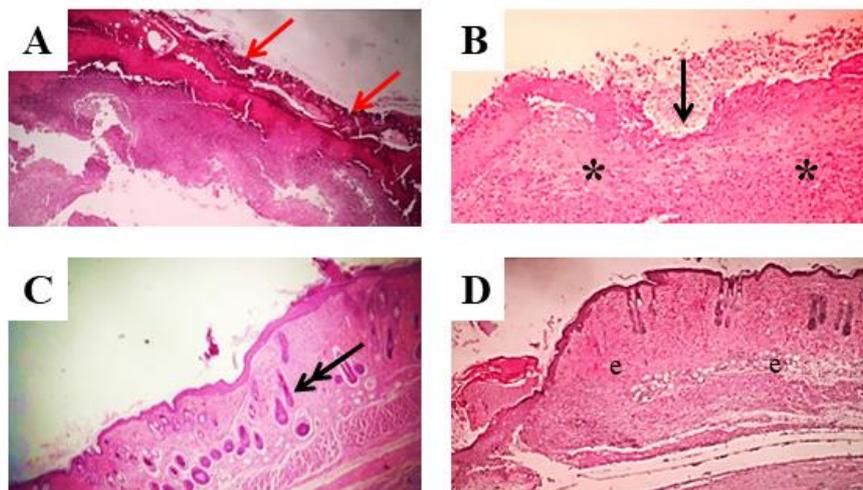


Figura 2. Fotografia ilustrativa da análise microscópica dos diferentes grupos utilizando uma objetiva 4x (aos 7 dias).

a) Controle (queratina na superfície da epiderme, indicada pelas setas vermelhas). b) Laser (infiltrado inflamatório (asterístico) e ulceração (seta preta). c) Membrana (presença de folículos capilares, setas duplas). d) Membrana/ laser (infiltrado inflamatório (asterísticas) e edema moderado (representado pela letra “e”).

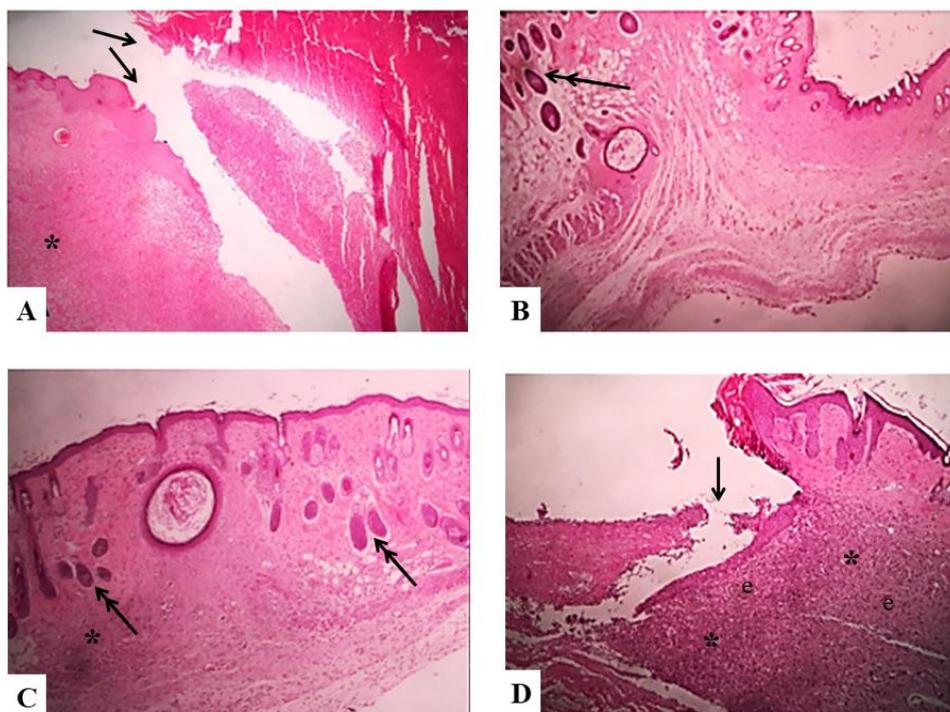


Figura 3. Fotografia ilustrativa da análise microscópica dos diferentes grupos utilizando uma objetiva 4x (aos 14 dias).

a) Controle. b) Laser (presença de folículos capilares, setas duplas). c) Membrana. d) Membrana/laser (infiltrado inflamatório intenso (asterístico) e edema moderado (representado pela letra “e”).

Nos grupos em que a biomembrana foi implantada (Figura 2C e D e Figura 3C e D), observar-se presença de degeneração hialina, compatível com a provável biorreabsorção,

sem evidência de encapsulamento isolado (isolamento/rejeição/fibrose) pelo corpo animal; presença de cistos de inclusão e proliferação intensa de fibroblastos (que podem estar associados a lesões recentes e a eventos de reparo tecidual no local). Além disso, é notória a qualidade histológica e a velocidade da reorganização cicatricial dos grupos tratados com membrana de PHB/ Norbixina em comparação aos demais grupos aos 7 e 14 dias, cujos resultados também foram observados na avaliação histológica quantitativa (Tabela 2).

Tabela 2. Resumo dos resultados quantitativos da análise histológica (%) no período observacional de 7 e 14 dias.

| Critério | Grupos de tratamento (score) | | | |
|----------------------|------------------------------|----------|----------|-------------------|
| | Controle | Membrana | Laser 6J | Membrana/Laser 6J |
| 7 dias | | | | |
| Edema | 2 | 1 | 2 | 2 |
| Inflamação aguda | 3 | 1 | 3 | 2 |
| Inflamação crônica | 2 | 1 | 2 | 2 |
| Inflamação mista | 2 | 1 | 2 | 2 |
| Tecido de granulação | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Neovascularização | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Fibroblastos | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Necrose | 2 | 0 | 2 | 1 |
| Reepitelização | 0 | 3 | 2 | 3 |
| 14 dias | | | | |
| Edema | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Inflamação aguda | 2 | 3 | 2 | 3 |
| Inflamação crônica | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Inflamação mista | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Tecido de granulação | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Neovascularização | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Fibroblastos | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Necrose | 1 | 2 | 0 | 2 |
| Reepitelização | 2 | 2 | 3 | 2 |

0 –ausente, 1 - discreto, 2 - moderado, 3 - intenso

Os resultados da análise histológica qualitativa foram quantificados na tabela 2 de acordo com as amostras dos diferentes grupos (n = 4), com base nos critérios estabelecidos por Meirelles et al. (2008). Observa-se, aos 7 dias de experimento, que os grupos membrana (processo inflamatório leve com cicatrização completa da ferida) e laser + membrana (infiltrado inflamatório moderado totalmente reepitelizado, mas coberto por crosta de fibrina) apresentaram melhor regeneração, maior regressão da necrose e abreviação do processo inflamatório mais resolutiva que os grupos laser (infiltrado inflamatório intenso com ulceração coberta por fibrina, mas com reepitelização na periferia da lesão e tecido de granulação) e controle (infiltrado inflamatório intenso com ulceração coberta por crosta de fibrina).

Aos 14 dias, como na Figura 3, o grupo membrana + laser (tratado com membrana PHB/Norbixin 5% e Laser AlGaInP 6J/cm² - total de sete irradiações a laser) apresentou resultados que não corroboraram com a continuidade do reparo e a evolução anti-inflamatória observada neste grupo aos 7 dias (total de três irradiações a laser) e revelou-se pró-inflamatório (infiltrado inflamatório intenso com ulceração coberta por fibrina, mas com reepitelização na periferia da lesão) e mostrou necrose mais intensa do que aos 7 dias (Figura 2), enquanto o grupo membrana (processo inflamatório moderado com cicatrização completa da ferida) mostrou uma resolução eficaz da regeneração tecidual, com presença de cistos de inclusão, embora tenha havido intenso infiltrado inflamatório com ulceração coberta por fibrina, o que também pode estar relacionado à decomposição da norbixina durante o período de observação do experimento, embora sem qualquer associação com o laser nesse grupo de tratamento.

Aos 14 dias, o grupo laser (processo inflamatório moderado com cicatrização completa e cisto de inclusão) superou a necrose e otimizou o processo inflamatório observado nesse grupo aos 7 dias e, nesta fase do experimento, foi mais promissor do que os grupos tratados com biomaterial quanto à resolução de necrose e reepitelização, apresentando também inflamação menos aguda; o grupo controle evoluiu apresentando infiltrado inflamatório moderado com ulceração coberta por fibrina, mas com reepitelização apenas na periferia da lesão.

Da mesma forma, outros estudos corroboraram a eficácia do laser de baixa potência em feridas cutâneas (GÁL et al., 2006; DAL AGNOL et al., 2009; SILVEIRA et al. 2009; SOUSA et al., 2015). A ação pró-inflamatória observada na associação do laser ao biomaterial em questão pode sugerir uma possível interação física entre a fotossensibilização do laser AlGaInP 6J/cm² e norbixina, a qual se trata de um carotenóide antioxidante natural que pode sofrer oxidação na presença de luz, visto que sua estrutura química apresenta um grande número de ligações duplas. Os carotenóides são um grupo de pigmentos naturais (vermelho, amarelo e laranja) e geralmente são encontrados em frutas e legumes. Estes pigmentos são compostos alifáticos e poliinsaturados que contêm esqueleto de poli-isopreno, e que atuam como antioxidantes contra o estresse oxidativo. Essa capacidade antioxidante é um resultado direto de sua estrutura molecular - um sistema de ligação dupla característica, composta por π -elétrons deslocalizados suscetíveis ao ataque eletrofílica (GÁL et al., 2006).

Logo, os carotenoides são suscetíveis à oxidação na presença de luz, como o laser AlGaInP. Resultados semelhantes também foram observados no estudo de Alves et al. (2018), que avaliaram o efeito terapêutico da fotobiomodulação a laser ($\lambda = 780 \text{ nm}$, $ED = 6 \text{ J/cm}^2$, $P = 60 \text{ mW}$, $t = 4 \text{ s}$), no pós-operatório em dias alternados até a eutanásia) na cicatrização óssea em ratos com defeito ósseo calvarial com ou sem implante de membrana de poliestireno revestido com norbixina e colágeno (PSNC). Os grupos foram analisados após 15 e 30 dias de tratamento. Os autores concluíram que a membrana do PSNC foi eficaz na redução do processo inflamatório e serviu de suporte para reparo ósseo, assim como o laser de baixa potência revelou efeitos positivos no processo de reparo ósseo com maior deposição e organização do osso recém-formado. No entanto, a associação da membrana PBM ao laser não conseguiu melhorar as propriedades bioativas do scaffold no sítio de regeneração.

No estudo de Nascimento et al. (2019), o tratamento com membrana de polihidroxibutirato e norbixina reduziu a resposta inflamatória, aumentou a proliferação de fibroblastos e melhorou a produção de colágeno na região de reparo tendíneo aos 7 e 14 dias em ratos submetidos a tenotomia.

O uso de biomateriais com matrizes poliméricas a base de polihidroxibutirato com aplicações no âmbito da saúde é conhecido na literatura (CELAREK et al., 2012; PAŞCU; STOKES; MCGUINNESS, 2013; ZONARI et al., 2015). Já os extratos de urucum são rotineiramente agregados na indústria de alimentos e de cosméticos para consumo humano, sendo recente a sua utilização como biomaterial (MELÉNDEZ-MARTÍNEZ; VICARIO; HEREDIA, 2004; BOON et al., 2010; SOUSA et al., 2016; ALVES et al., 2018; NASCIMENTO et al., 2019).

Portanto, observou-se neste estudo experimental a ação promissora e eficaz da biomembrana a base de polihidroxibutirato e norbixina como scaffold para a regeneração de feridas cutâneas. Especialmente nos primeiros dias de lesão tecidual, observou-se que a membrana PHB/Norbixina 5% apresentou resultados promissores que sugerem sua eficácia como guia para a regeneração tecidual, mesmo quando comparados a recursos utilizados rotineiramente para esse fim, como o laser AlGaInP. Contudo, faz-se necessária a continuidade deste estudo envolvendo investigações adicionais sobre o comportamento histopatológico do biomaterial ao longo do tempo e sobre as interações físico-químicas desse biomaterial em um sistema biológico tanto de forma isolada, quanto associado a outros recursos voltados à estimulação tecidual, como o laser de baixa potência.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A membrana de polihidroxitirato revestida com norbixina reduziu o processo inflamatório e serviu de scaffold para a cicatrização de feridas quando utilizada isoladamente. A fotobioestimulação a laser resultou em maior deposição e organização do colágeno e da pele neoformada. O tratamento com laser associado à membrana resultou em níveis elevados de infiltrado inflamatório após 14 dias. Norbixina pode ter sofrido degradação oxidativa após interação com o laser. Conseqüentemente, a associação ao laser não melhorou as propriedades bioativas da membrana como scaffold.

5. REFERENCIAS

AARTHI, N.; RAMANA, K.V. Identification and Characterization of Polyhydroxybutyrate producing *Bacillus cereus* and *Bacillus mycoides* strains. **International Journal Environmental Science**, v. 1, n. 5, p. 744-756, 2011.

ALVES, A.M.M.; et al. Evaluation of bone repair after application of a norbixin membrane scaffold with and without laser photobiomodulation ($\lambda 780\text{nm}$). **Lasers in Medical Science**, v. 33, n. 7, p. 1493-1504, 2018.

ANDORKO, J.I.; JEWELL, C.M. Designing biomaterials with immunomodulatory properties for tissue engineering and regenerative medicine. **Bioengineering & Translational Medicine**, v. 2, n. 2, p. 139-155, 2017.

BONARTSEVA, A.P.; et al. Poly (3-hydroxybutyrate) and biopolymer systems on the basis of this polyester. **Biomeditsinskaia Khimiia**. v. 57, n. 4, p. 374-391, 2011.

BOON, C.S.; et al. Factors Influencing the Chemical Stability of Carotenoids in Foods. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v. 50, n. 6, p. 515–532, 2010.

BUSNARDO, V.L.; et al. Os efeitos do laser de hélio-neônio de baixa intensidade na cicatrização de lesões cutâneas induzidas em ratos. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 14, n. 1, p. 45-51, 2010.

CARNEIRO, M.I.S.; et al. Estudo comparativo do uso de extrato de *Pfaffia glomerata* e do laser de baixa potência (Hélio-Neônio) na cicatrização de feridas em ratos. **ABCD Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva**, v. 23, n. 3, p.163-167, 2010.

CELAREK, A.; et al. PHB, crystalline and amorphous magnesium alloys: Promising candidates for bioresorbable osteosynthesis implants? **Materials Science and Engineering C**, v. 32, p. 1503-1510, 2012.

CHANG, Q.; LU, F. A novel strategy for creating a large amount of engineered fat tissue with an axial vascular pedicle and a prefabricated scaffolds. **Medical Hypotheses**, v. 79, n. 2, p. 267-270, 2010.

CHAUDHARI, A.A.; et al. Future Prospects for Scaffolding Methods and Biomaterials in Skin Tissue Engineering: A Review. **International journal of molecular sciences**, v. 17, n. 12, p. 1-31, 2016.

DAL AGNOL, M.A.; et al. Comparative analysis of coherent light action (laser) versus non-coherent light (light-emitting diode) for tissue repair in diabetic rats. **Lasers in Medical Science**, v. 24, n. 6, p. 909-916, 2009.

ESPOSITO, A.R.; DUEK, E.A.R. Citocompatibilidade de Blendas de Poli (p-dioxanona)/Poli (hidroxibutirato) (PPD/PHB) para Aplicações em Engenharia de Tecido Cartilaginosa. **Polímeros**, v. 20, p. 383-388, 2010.

GÁL, P.; et al. Histological assessment of the effect of laser irradiation on skin wound healing in rats. **Photomedicine Laser Surgery**, v. 24, n. 4, p. 480-488, 2006.

KOSUGE, D.; et al. Biomaterials and scaffolds in bone and musculoskeletal engineering. **Current stem cell research & Therapy**, v. 8, n. 3, p. 185-191, 2013.

MAGESTE, A.B.; et al. Thermodynamics and optimization of norbixin transfer processes in aqueous biphasic systems formed by polymers and organic salts. **Separation and Purification Technology**, v. 98, 69–77, 2012.

MEIRELLES, G.C.; et al. A comparative study of the effects of laser photobiomodulation on the healing of third-degree burns –a histological study in rats. **Photomedicine Laser Surgery**, v. 26, n. 2, p. 159-166, 2008.

MELÉNDEZ-MARTÍNEZ, A.J.; VICARIO, L.M.; HEREDIA, F.J. Importancia nutricional de los pigmentos carotenoides. **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**, v. 54, n. 2, p. 149-155, 2004.

MELO, J.D.D.; et al. A biodegradable composite material based on polyhydroxybutyrate (PHB) and carnauba fibers. **Composites: Part. B**, 43, n. 7, p. 2827-2835, 2012.

MUTHUKUMAR, T.; et al. Preparation, characterization, and in vitro bioactivity of Bixa Orellana extract-impregnated collagen microspheres. **Journal of Materials Science**, 49, n. 16, p. 5730-5737, 2014.

NASCIMENTO, L.D.S.; et al. Effect of norbixin-based poly (hydroxybutyrate) membranes on the tendon repair process after tenotomy in rats. **Acta Cirúrgica Brasileira**, v. 34, n. 11, p. e201901101, 2019.

NEVES, S.M.V.; et al. Digital photogrammetry and histomorphometric assessment of the effect of non-coherent light (light-emitting diode) therapy (640±20 nm) on the repair of third-degree burns in rats. **Lasers in Medical Science**, v. 29, p. 203-212, 2014.

PAŞCU, E.L.; STOKES, J.; McGUINNESS G.B. Electrospun composites of PHBV, silk fibroin and nano-hydroxyapatite for bone tissue engineering. **Materials science & engineering. C, Materials for biological applications**, v. 33, n. 8, p. 4905-16, 2013.

SADEGHI, D.; NAZARIAN, H.; NOJEHDEHIAN, H. Adipose-derived stem cells combined with beta-tricalcium phosphate: A novel possible strategy for periodontal defects regeneration. **Medical Hypotheses**, v. 82, p. 54-56, 2014.

SANTOS, J.A.A.; et al. Avaliação histomorfométrica do efeito do extrato aquoso de urucum (norbixin) no processo de cicatrização de feridas cutâneas em ratos. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 16, n. 3, p. 637-643, 2014.

SILVEIRA, P.C.L.; et al. Efeitos da laserterapia de baixa potência na resposta oxidativa epidérmica induzida pela cicatrização de feridas. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 13, n. 4, p. 281-287, 2009.

SOUSA, R.C.; et al. Action of AlGaInP laser and high frequency generator in cutaneous wound healing. A comparative study. **Acta Cirúrgica Brasileira**, v. 30, n. 12, p. 791-798, 2015.

SOUSA, R.C.; et al. Assessment of Genotoxicity PHB/Norbixin/Ethylene glycol Membrane by Micronucleus Test and Comet Assay. **Journal of Biotechnology and Biochemistry**, v. 2, 34-39, 2016.

YU, X.; et al. Biomaterials for Bone Regenerative Engineering. **Advanced Healthcare Materials**, v. 24, n. 9, p. 1268-85, 2015.

ZHAO, T.; ZHONG, C. Applications of synthetic biology in materials Science. **Chinese Journal Biotechnology**. v. 33, n. 3, p. 494-505, 2017.

ZHANG, Y.; ZHONG, Q. Probing the binding between norbixin and dairy proteins by spectroscopy methods. **Food Chemistry**, v. 139, p. 611-616, 2013.

ZONARI, A.; et al. Polyhydroxybutyrate-co-hydroxyvalerate structures loaded with adipose stem cells promote skin healing with reduced scarring. **Acta Biomaterialia**, v. 17, p. 170-181, 2015.

CONTEXTUALIZAÇÃO E INTERDISCIPLINARIDADE NO ENSINO DE QUÍMICA NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA DE NÍVEL MÉDIO

Dayana Martins da Silva¹, Quésia Maria da Silva¹, Cinthia Maria Felicio², Elaine da Silva Ramos³ e Emmanuela Ferreira de Lima²

1. Instituto Federal de Ciência e Tecnologia Goiano (IFGOIANO), Morrinhos, Goiás, Brasil;
2. Instituto Federal de Ciência e Tecnologia Goiano (IFGOIANO), Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica em rede (PROFEPT), Morrinhos, Goiás, Brasil;
3. Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia (FACET), Dourados, Mato Grosso do Sul, Brasil.

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo trazer os principais resultados do desenvolvimento e aplicação de uma sequência didática desenvolvida no Estágio Supervisionado IV para o Ensino de Química a partir da contextualização interdisciplinar de conceitos químicos. A sequência foi aplicada em turmas de técnico ao nível médio de Alimentos, Informática e Agropecuária do Instituto Federal Goiano – Campus Morrinhos, Goiás. Para a coleta de dados utilizou-se gravações em áudio para posterior transcrição e análise de conteúdo. No desenvolvimento dessa sequência foram utilizadas 6 aulas. Os principais resultados evidenciaram que a proposta aproximou a Química das situações que fazem parte do contexto de formação profissional dos alunos e também demonstraram maior interesse em participar durante as aulas, pois os temas que foram abordados relacionavam-se com situações que fazem parte da vida cotidiana deles e potencializaram maior interação em sala de aula. O desenvolvimento da sequência durante o Estágio Supervisionado IV propiciou uma experiência em sala de aula de grande valia, possibilitando vivenciar a complexidade da realidade enfrentada pelos professores na escola e em sala de aula, bem como possibilitou vislumbrar uma proposta de formação que contemplasse o estudo da química de maneira interdisciplinar e contextualizada com as áreas de formação técnica dos estudantes, permitindo maior integração com a formação profissional dos participantes das atividades realizadas.

Palavras-Chave: Ensino de Química, Estágio Curricular Supervisionado e Formação Profissional.

ABSTRACT

This work aims to bring the main results of the development and application of a didactic sequence developed in Supervised Internship IV for the Teaching of Chemistry from the interdisciplinary contextualization of chemical concepts. The sequence was applied to

technician classes at the medium level of Food, Informatics and Agriculture at the Federal Goiano Institute - Campus Morrinhos, Goiás. For data collection, audio recordings were used for later transcription and content analysis. In the development of this sequence, 6 classes were used. The main results showed that the proposal brought Chemistry closer to the situations that are part of the students' professional training context and also showed greater interest in participating during classes, because the themes that were addressed were related to situations that are part of everyday life of them and enabled greater interaction in the classroom. The development of the sequence during Supervised Internship IV provided an experience in the classroom of great value, making it possible to experience the complexity of the reality faced by teachers at school and in the classroom, as well as making it possible to envision a training proposal that included the study of chemistry in an interdisciplinary way and contextualized with the areas of technical training of students, allowing greater integration with the professional training of participants in the activities carried out.

Keywords: Chemistry Teaching, Supervised Curricular Internship and Professional Training.

1. INTRODUÇÃO

Os cursos de licenciatura para a formação de professores para atuação na educação básica têm passado por inúmeras propostas destinadas a realização de alterações curriculares que possibilitem melhorias na qualidade do ensino e na preparação do licenciando para lidar com a complexidade e desafios da profissão docente no atual contexto da educação brasileira. Deve existir uma grande preocupação dos professores formadores e que atuam nos diversos cursos de formação em preparar melhor os futuros professores, pois muitas instituições ainda oferecem um ensino insuficiente para a preparação de docentes para enfrentarem a realidade da sala de aula na maioria das escolas brasileiras, em cursos de licenciatura incapazes de assegurar uma boa formação profissional, isso vai se refletir como um grande prejuízo para a formação básica, que acaba por receber professores despreparados para o exercício da docência (CARVALHO, 1992).

A necessidade de reestruturação e aprimoramento dos cursos de licenciatura não é um problema atual, reformas curriculares têm sido realizadas há algum tempo com o objetivo de promover o desenvolvimento e a formação de professores que se adequem a novas metodologias de ensino menos tradicionais e que possam atuar de forma a motivar e envolver os alunos no processo de estudo para aprendizagem de conceitos científicos (GONÇALVES; MARQUES; DELIZOICOV, 2007).

As Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores para a Educação Básica (DCNEB) propõem que um professor deva possuir características

diferenciadas para atuar na educação básica, prescrevendo um curso de licenciatura que privilegie a formação desse professor desde seu ingresso na universidade, para que o mesmo esteja apto a inserir em seu planejamento pedagógico, questões mais problematizadas que se aproximem e se identifiquem com o dia-a-dia do aluno, tornando-o apto a se apropriar do conhecimento científico em diferentes contextos e situações por meio de ações didáticas que possam partir de situações simples e cotidianas, mas que despertem o interesse do aluno (GARCIA; KRUGER, 2009).

Um professor precisa saber analisar com criticidade a maneira como o ensino é tradicionalmente exposto, buscar mudanças nas abordagens de ensino e ser capaz de propor atividades que instiguem e desafiem seus alunos, mas que façam acreditar na solução pela mobilização dos recursos do educando, que por meio de seus próprios esforços, pode se sentir capaz de realizar e descobrir soluções para as situações de ensino propostas pelo professor. E para resolvê-las, quase sempre precisam querer entender determinados conceitos ao estabelecer conexões com os conhecimentos já consolidados em sua estrutura mental, para que ao relacioná-los possam elaborar soluções que se fizerem necessárias. As estruturações dos processos de ensino-aprendizagem partiriam de um contexto real, possibilitando que determinadas situações que teriam relação com sua vida, os fenômenos naturais e aqueles que têm origem antrópica e podem melhorar a qualidade de vida, precisam ser despertados para observar e se motivarem para entender, por exemplo que faz bem e o que pode causar danos ao meio ambiente, por exemplo (CARVALHO, 1999; GARCIA; KRUGER, 2009). E a química como sendo uma das disciplinas que compõe o programa curricular da educação básica, a qual engloba o ensino fundamental e médio deve possibilitar aos alunos a partir do seu estudo sistemático, o desenvolvimento de suas capacidades para realizarem a análise e compreensão dos fenômenos e transformações químicas que ocorrem no mundo físico, abrangendo e integrando ações cotidianas; sendo que o professor precisa mediar situações que permitam problematizar e levantar questões que os levem a refletir sobre as informações que lhes são apresentadas, sendo capazes de tomar decisões interagindo com o mundo, sendo capazes de exercer sua cidadania (ALMEIDA et al., 2008).

O ensino de química também possui a função de possibilitar ao aluno uma maior compreensão da natureza antropológica na construção e no fazer da Ciência, tendo esta, um papel de destaque como uma atividade humana em constante construção. Em concordância com essa visão, se faz necessário desenvolver metodologias que estimulem

os estudantes a buscarem uma maior compreensão dos fenômenos que os cercam, ou seja, que partam do contexto de vivência dos alunos e seja problematizada pelo professor (RAQUEL et al., 2009).

Atualmente faz-se necessário realizar uma reflexão e uma reformulação na maneira como a química é apresentada aos alunos. Utilizar temas elaborados e articulados com novos conceitos, linguagens e capazes de desenvolver novas habilidades ao pensar e contemplar o mundo tecnológico em que vivemos, tem sido uma das propostas dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio - PCNEM (BRASIL, 2000).

As Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCNEM), editadas em 2006, destacam o princípio da contextualização para a produção de aprendizagens significativas e, no caso do ensino de ciências, a necessidade de se construir uma ponte entre a ciência e o conhecimento cotidiano por intermédio dos problemas escolares (MARCONDES, 2008; GARCIA; KRUGER, 2009).

De acordo com o conceito básico da teoria de Ausubel a aprendizagem é dita significativa quando uma nova informação (conceito, ideia, proposição) adquire significados para o aprendiz através de uma espécie de ancoragem em aspectos relevantes da estrutura cognitiva preexistente do indivíduo, isto é, em conceitos, ideias, proposições já existentes em sua estrutura de conhecimentos (ou de significados) com determinado grau de clareza, estabilidade e diferenciação. À medida que o conhecimento prévio serve de base para a atribuição de significados à nova informação, ele também se modifica, ou seja, os subsunçores vão adquirindo novos significados, se tornando mais diferenciados, mais estáveis. Novos subsunçores vão se formando; subsunçores vão interagindo entre si. A estrutura cognitiva está constantemente se reestruturando durante a aprendizagem significativa. O processo é dinâmico; o conhecimento vai sendo construído (MOREIRA, 2009).

De maneira a colaborar com uma aprendizagem mais significativa de acordo com os PCNEM, o professor deve abordar o conteúdo de maneira contextualizada durante as aulas, o que significa admitir que todo o conhecimento deve ser considerado válido, podendo a contextualização ser utilizada como um recurso que possibilite uma aprendizagem mais significativa ao possibilitar ao aluno novas formas de ver e relacionar os temas propostos em sala de aula com a sua rotina diária, podendo configurar pensamentos e ações reflexivas, conscientes e críticas (WARTHA et al., 2013).

Outro fator a ser considerado ao se organizar o planejamento de aulas para a promoção de situações de ensino mais contextuais é utilizar-se da interdisciplinaridade. O caráter disciplinar individual vivenciado em um processo de ensino formal, fragmenta o conhecimento do todo e dificulta a aprendizagem do aluno, não estimulando o desenvolvimento da inteligência, pois fica muitas vezes, desarticulados daquilo que o

aluno já conhece bem. Então ele não se sente estimulado a buscar formas para resolver os problemas que lhe são apresentados em classe e que requerem na maioria das vezes, a memorizar e repetir o que já foi dito pelo professor. As situações apresentadas em classe, muitas vezes são restritas a determinados contextos profissionais e a forma desarticuladas como são trabalhadas, não são capazes de fundamentar conexões entre os fatos e conceitos, isto é, trazem possibilidades para se relacionar os novos conhecimentos com aqueles já consolidados na estrutura cognitiva dos alunos, não trazendo muitas vezes condições para que possam pensar sobre o que está sendo estudado (MORIN, 2000).

O primeiro passo para a aquisição conceitual interdisciplinar seria o abandono das posições acadêmicas prepotentes, unidirecionais e não rigorosas que fatalmente são restritivas, primitivas e impeditivas de aberturas novas, camisas-de-força que acabam por restringir alguns olhares, tachando-os de menores. Necessita-se, para isso, exercitar nossa vontade para um olhar mais comprometido e atento às práticas pedagógicas rotineiras menos pretensiosas e arrogantes em que a educação se exerce com competência (FAZENDA, 1998).

Nesta perspectiva, o Estágio Curricular Supervisionado pode ser um momento importante para vivenciar atividades de ensino-aprendizagem que estão interligadas ao meio social, profissional, cultural e didático-pedagógico, que são proporcionadas ao futuro professor pela participação em situações reais de vida e trabalho a serem realizadas na comunidade em geral, nas escolas de nível fundamental e médio, trazendo possibilidades para a realização de atividades que tenham como princípio o desenvolvimento de relações interdisciplinares entre o que se aprende nas disciplinas didático-pedagógicas e o que acontece na vida cotidiana dos alunos, nas mais diversas situações e contextos. As possibilidades formativas proporcionadas a partir do Estágio Supervisionado podem envolver o mapeamento da realidade e observação da relação entre a preparação profissional e a prática docente a partir da realidade escolar em todo seu contexto e complexidade. E pode ser capaz de propiciar ao estagiário em formação pelo trabalho, uma coerente e sistemática aprendizagem em termos da observação de processos educativos concretos, levando em conta os problemas cotidianos, planejar e repensar as possíveis contribuições da didática, bem como relação dialética da vida social com a escola, tornando-o mais consciente das necessidades e deficiências da educação básica, a fim de despertar no futuro professor a habilidade de contornar as situações difíceis pelas quais estão submetidas as escolas, sejam elas públicas e/ou privadas.

Este trabalho foi elaborado com objetivo de trazer ideias e reflexões que possam

servir ao professor em formação inicial ou que já esteja trabalhando há bastante tempo, a pensar novas possibilidades de atuação, a partir da descrição de algumas situações por nós vivenciadas a partir do planejamento e o desenvolvimento de um projeto de ensino de química na formação básica e profissional em cursos de ensino médio integrado a cursos técnicos.

2. MATERIAIS E MÉTODO

O Estágio IV ocorreu durante 8º período do curso de Licenciatura em Química no 2º semestre do ano de 2014. Antes de planejar as atividades a serem desenvolvidas durante o estágio, foi feita uma observação prévia de cada uma das turmas que fizeram parte deste estágio por um período de duas aulas para conhecer como era o perfil de cada turma e como normalmente se comportavam durante as aulas de química do professor regente, então, após conhecer um pouco a realidade de cada turma foi feito todo planejamento e seleção dos materiais para serem trabalhados em cada turma. Para a realização das aulas referentes ao Estágio IV foram propostas algumas temáticas e elaborado um projeto em colaboração com o professor orientador do Estágio Curricular Supervisionado e aprovação do professor regente das turmas de ensino médio integrado aos cursos técnicos conforme já foi mencionado e que detalharemos a seguir. Após a aprovação do projeto pelo professor da turma que passou a supervisionar a atuação de duas estagiárias, as atividades tiveram início. Foram três turmas de nível médio que participaram das aulas de química sendo todas envolvendo cursos técnicos em alimentos, agropecuária e informática integrados ao ensino médio, sendo duas turmas de primeiros anos e uma turma mista de terceiro ano, em que participavam alunos dos três cursos técnicos. Tudo isso se constituiu em um cenário interessante para realização do estágio e se constituiu, conforme podemos afirmar, um fator preponderante para a escolha do Instituto Federal Goiano Campus Morrinhos, como a unidade parceira para a realização do estágio curricular pelas duas estagiárias envolvidas na proposta.

Para o desenvolvimento das atividades foram realizadas pesquisas bibliográficas envolvendo o conceito de contextualização e interdisciplinaridade para a elaboração de aulas com uma metodologia de ensino que pudesse envolver tais abordagens, estudando as possíveis contribuições oferecidas no contexto de formação que estava apresentado,

estabelecendo relações entre a biologia, física, agricultura, informática, alimentação, meio ambiente, só para citar alguns exemplos de interação entre áreas de conhecimentos disciplinares.

Na elaboração e construção do projeto de estágio buscamos abranger tanto a contextualização do conteúdo químico visto pelas turmas participantes, quanto trabalhar de maneira interdisciplinar a partir de diferentes contextos de formação dos alunos envolvidos em diferentes cursos. Assim, buscamos associar as temáticas que escolhemos para trabalhar com várias áreas do conhecimento, buscando textos com uma linguagem mais simples e que pudessem ser mediadas a partir do estabelecimento de relações entre as diferentes áreas e que poderiam ser estudadas na formação de nível médio.

A seguir apresentaremos as atividades realizadas durante as aulas do estágio e todos os recursos utilizados para realização das mesmas, além de uma breve discussão sobre os resultados observados após a conclusão desta fase de regência do Estágio Curricular Supervisionado IV.

O desenvolvimento do estágio foi dividido em seis aulas, sendo duas realizadas na 1ª série do curso de Alimentos, duas aulas realizadas na 1ª série do curso de Agropecuária e duas aulas na 3ª série, a qual possui alunos tanto do curso de Alimentos quanto de Agropecuária e também de Informática.

As aulas foram registradas por meio de uma gravação de áudio e ocorreram conforme descrito abaixo:

- Duas aulas no 1º ALI (03/12 e 05/12);
- Duas aulas no 1º API (05/12);
- Duas aulas no 3º ALI/API/TI (04/12).

Para esta etapa do Estágio IV decidimos trabalhar sobre a química dos alimentos e também sobre a química do solo além de acrescentar um pouco sobre a importância da química para a evolução da tecnologia.

O principal objetivo ao trabalhar essas temáticas foi realizar uma atividade com os alunos que estivesse relacionada com sua área de formação. Estabelecer uma conexão entre o conhecimento químico e a sua relação com as disciplinas específicas de cada curso e em como este conhecimento pode ser útil para a compreensão de muitos fenômenos físicos e químicos, além de buscar reflexões sobre como avanços nesta área o conhecimento permitiu o estudo e entendimento do comportamento de novos materiais que

colaboraram com uma maior evolução tecnológica. Para a realização das aulas foram escolhidas algumas metodologias e recursos que foram aplicados durante o desenvolvimento de cada uma das aulas, como descrito nos tópicos abaixo.

2.1 AULAS REALIZADAS NA 1ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO INTEGRADO AO TÉCNICO EM ALIMENTOS

2.1.1 Primeiro momento

Nesta turma ocorreu primeiramente um diálogo com os alunos para que fosse possível conhecer um pouco sobre eles e as suas perspectivas em relação a disciplina de química e também sobre o porquê da escolha do curso de Alimentos frente às outras opções oferecidas pela instituição. Foi solicitado aos alunos que formassem um círculo com as carteiras para que cada um pudesse ter uma boa visualização de todos os participantes da aula. Foram feitas as seguintes perguntas verbalmente e cada aluno da sala teve a oportunidade de responder individualmente a cada uma delas, expressando a sua opinião.

- Qual o seu nome e por que você escolheu este curso?
- O que vocês acham da química?
- O que você pensa sobre aprender química no ensino médio?
- Quais conteúdos de química vocês aprenderam neste semestre?
- Este conteúdo tem alguma relação com o curso que vocês estão fazendo?

O objetivo ao realizar cada uma destas perguntas foi exploratório, pois desta maneira ficaria mais fácil conhecê-los e assim poder preparar uma aula que atendesse pelo menos a algumas das sugestões feitas pelos alunos. Por intermédio da conversa realizada com os alunos foi possível observar vários detalhes sobre o que alunos pensam da disciplina de química, permitindo o preparo de uma aula mais interativa, pois o diálogo também demonstrou que quando solicitados, os alunos gostam de manifestar as suas opiniões.

2.1.2 Segundo momento

A aula iniciou-se com a reprodução de um vídeo educativo que trata sobre a química dos alimentos, o pequeno filme possui o título: *“É tempo de química: Alimentos, peptídeos*

e *proteínas*” e está disponível no endereço: https://www.youtube.com/watch?v=qac_eqea-9w. O vídeo retrata sobre a importância do conhecimento químico para compreender as reações químicas que ocorrem no organismo e a relação entre essas reações e a ingestão de alimentos. Também demonstra onde as proteínas e peptídeos podem ser encontrados, quais os tipos de alimentos possuem essas classes de compostos essenciais e onde (sistemas, órgãos, etc) estas substâncias são necessárias no organismo. Ao término da exibição do vídeo os alunos discutiram sobre o conhecimento que já possuíam sobre o assunto abordado, relatando que já haviam estudado sobre proteínas, peptídeos e também sobre vitaminas na disciplina de química, educação física e também nas disciplinas específicas do curso de Alimentos. Com a sala organizada em um círculo, alguns alunos falaram um pouco sobre o conteúdo do vídeo e qual a importância de se estudar química para o desempenho da profissão de técnico de Alimentos, além da contribuição para uma melhor qualidade de vida.

Posteriormente, foi realizada uma prática experimental sugerida na aula anterior, onde os alunos escolheram como tema para essa atividade o pH dos alimentos. Para a realização desta aula foi sugerido aos alunos que levassem alguns alimentos para que se realizassem as medidas de pH e os classificassem como sendo ácidos, básicos ou neutros. Essa atividade permitiu relacionar o conteúdo visto por eles durante o semestre (ácidos, bases, sais e óxidos), com o tema principal do curso por eles escolhidos: os alimentos.

2.2 AULAS REALIZADAS NA 1ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO INTEGRADO AO CURSO TÉCNICO EM AGROPECUÁRIA

Igualmente à aula realizada na turma do 1º ALI, também foi solicitado que a turma formasse um círculo para facilitar o diálogo em grupo e o desenvolvimento das atividades que aconteceriam posteriormente. Para esta turma também foi aplicado o mesmo questionário verbal utilizado no 1º ALI:

- Qual o seu nome e por que você escolheu este curso?
- O que vocês acham da química?
- O que você pensa sobre aprender química no ensino médio?
- Quais conteúdos de química vocês aprenderam neste semestre?
- Este conteúdo tem alguma relação com o curso que vocês estão fazendo?

Após a conclusão desta fase da aula os alunos assistiram um vídeo sobre a importância da química para a manutenção do solo. O vídeo utilizado possui o seguinte título: *“É tempo de química: Química na agricultura (os nutrientes do solo)”*, disponível no seguinte endereço: <https://www.youtube.com/watch?v=c3DxBUfSixQ>.

O vídeo fala sobre os micronutrientes e os macronutrientes do solo e como eles são absorvidos pelas plantas além da importância de cada um para o desenvolvimento e crescimento dos vegetais. Durante a exibição do vídeo sugeriu-se para que os alunos anotassem os nomes dos elementos químicos que fossem aparecendo no decorrer da gravação para a realização de outra atividade. Ao término do vídeo, a sala foi dividida em dois grandes grupos e cada equipe teria que propor um ácido e uma base com os elementos divulgados no vídeo para que a outra equipe pudesse escrever o sal obtido por meio da reação entre essas substâncias.

2.3 AULAS REALIZADAS NA 3ª SÉRIE DO ENSINO MÉDIO INTEGRADO AOS CURSOS TÉCNICOS EM ALIMENTOS, AGROPECUÁRIA E INFORMÁTICA

A turma da terceira série do ensino médio era composta por alunos de três cursos técnicos: Alimentos, Agropecuária e informática.

Para as aulas no terceiro ALI/API/TI, escolheu-se uma atividade envolvendo as três áreas profissionalizantes para que os alunos pudessem compartilhar o conhecimento da química aplicada em seu campo de atuação e também nos demais cursos escolhidos pelos seus colegas de classe. A atividade escolhida para ser realizada nesta turma foi a leitura em grupo. Foram escolhidos textos abrangendo alguns temas na área de alimentos, agropecuária e informática. Os textos utilizados pelos alunos possuíam uma linguagem mais comum e de fácil compreensão, trazendo assuntos interessantes e comuns ao seu cotidiano, além de estar relacionados com os conteúdos vistos nas disciplinas específicas do curso técnico.

Os textos na área de alimentos abordaram assuntos como a necessidade da ingestão de algumas vitaminas e proteínas encontradas em diversos tipos de alimentos, como vegetais e frutas e sua contribuição para o desenvolvimento de algumas funções vitais no organismo e também sobre a importância da água para o corpo humano e para que ocorram as reações químicas essenciais para a manutenção da vida.

Os textos na área de agropecuária trataram de assuntos como a importância dos

micronutrientes e macronutrientes para o crescimento das plantas, adubação do solo, eutrofização das águas e tipos de solo (argiloso e arenoso) e suas composições químicas.

Para os alunos do curso de informática foi disponibilizado um texto contendo os elementos químicos componentes de um computador (os locais onde são encontrados) e as suas ações quando acumulados no organismo humano.

Após a realização da leitura de todos os textos os alunos assistiram a três pequenos vídeos, cada um contextualizando temas de química com os cursos de Alimentos, Agropecuária e Informática. Os vídeos sobre alimentos e agropecuária foram os mesmos utilizados na turma do 1ºALI e no 1ºAPI. O vídeo na área de informática tratou do seguinte tema, “*A química dos computadores portáteis*”, disponível no endereço: <https://www.youtube.com/watch?v=O1hyH3Esnh0>. A reprodução dos vídeos teve como objetivo apresentar mais alguns exemplos de como a química está envolvida em cada uma das áreas profissionalizantes por eles escolhida.

3. RELATO DE EXPERIÊNCIA

Durante a realização de todo o Estágio Supervisionado foi possível vivenciar situações diferenciadas em sala de aula. No decorrer das aulas realizadas nas turmas de Ensino Médio citadas anteriormente, observamos vários resultados durante o desenvolvimento das práticas realizadas em cada uma das turmas. Inicialmente após a observação de cada uma das turmas, foi realizado um diálogo em cada classe com o objetivo de conhecer um pouco mais os alunos, além de conhecer um pouco sobre suas opiniões a respeito do curso técnico por eles escolhidos e também verificar os conteúdos de Química vistos por eles durante o segundo semestre de 2014, para que as aulas posteriores pudessem ser elaboradas de acordo com estes conteúdos.

Durante o diálogo com os alunos, foi possível perceber que a disciplina de Química para eles se tornaria mais interessante quando pudesse ser relacionada com algo mais familiar e comum ao seu dia a dia. Os alunos exemplificam várias áreas onde a Química é utilizada em cada um dos cursos envolvidos, como pode ser verificado abaixo:

Aluno 1 (1º API): “ a química tem tudo a ver com o meu curso como na produção de adubos”;

Aluno 2 (3º API): “pH do solo e adubação, micronutrientes e macronutrientes”;

Aluno 3 (1º ALI): “Estudo das vitaminas lipossolúveis e hidrossolúveis”;

Aluno 4 (3º ALI): “Componentes dos alimentos, como as proteínas”;

Aluno 5 (3º TI): “Descarte correto dos componentes eletrônicos”;

Aluno 6 (3º TI): “Elementos que compõem o computador”.

Ao analisarmos as falas dos alunos foi possível verificar que ao se associar a química com a área profissionalizante, o interesse pela participação das aulas aumentou, além de demonstrar a importância da contextualização para a formação profissional. Assim, a aprendizagem contextualizada, conforme sugerido em diversos documentos com os PCNEM, pode favorecer aos alunos aprendizados que mobilizem competências para solucionar problemas em contextos apropriados, de maneira a serem capazes de associar os conceitos estudados e aprendidos para a resolução de problemas em contextos similares no mundo social e, especialmente, do mundo produtivo. Outro aspecto que podemos pensar seria conforme apresentado por Lopes (2005), em que propõe aos professores o ensino por meio da contextualização, pois assim pode situar-se em uma perspectiva para formação de performances que serão necessárias nas avaliações, nos exames para o acesso aos cursos superiores, mas também nos processos de trabalho (LOPES, 2005).

Com base nas respostas dos alunos compreendemos que quando se trabalha a química de forma mais contextualizada, a partir da busca por diálogos e reflexões, de maneira a problematizar situações e envolver os alunos em questionamentos, estes podem buscar por intermédio do conhecimento, novas maneiras para solucioná-las. Essa afirmação fica evidente quando um dos alunos do 3º TI diz que, através da Química pode-se propor soluções para os problemas relativos a poluição eletrônica.

Um outro fator que chamou bastante nossa atenção durante a aula realizada no 1º ALI, foi o resultado obtido com a realização de uma atividade experimental. Durante a realização da atividade destinada à medição do pH de vários tipos de alimentos, os alunos demonstraram bastante interesse e foram muito receptivos, participando atentamente da atividade e tentando prever quais seriam os possíveis resultados em cada caso. O que mais chamou atenção durante essa atividade foi a reação dos alunos mediante aos resultados apresentados após a realização da medida de cada uma das amostras. Sendo que eles se mostraram bastante surpresos quando conheceram o resultado medido em uma amostra de café que apresentou um valor para o pH de aproximadamente 5,0, sendo que a maioria

dos alunos declarou não conhecer o caráter ácido desta bebida. Como pode ser bem evidenciado pela fala de um dos alunos desta turma: *Aluno 7 (1º ALI): “Não imaginava que o café fosse tão ácido”*.

A realização de experimentos em sala de aula mesmo que simples como esse descrito aqui, pode ser um instrumento que auxilia na compreensão de vários conteúdos que muitas vezes ficam confusos na cabeça do aluno, além de permitir estabelecer uma associação entre a teoria e a prática mostrando para os alunos que existe uma aplicação real para o que se aprende nas aulas de química.

Ao considerar-se a experimentação como um método construtivo e colaborador para a aprendizagem do aluno, esta é vista tanto por professores como pelos alunos como um instrumento motivador, que desperta o interesse para a ciência independentemente do nível escolarização. Por ter um caráter lúdico é uma atividade vinculada aos sentidos e contribui para focar a atenção do estudante em relação aos comportamentos e propriedades de substâncias químicas, portanto, a utilização e interpretação de experimentos auxiliam na construção dos conceitos químicos (GIORDAN, 1999).

Nas aulas realizadas na turma do 1º API, foi realizada uma dinâmica com alunos. Primeiramente a turma assistiu a um vídeo sobre a química do solo, e posteriormente a sala foi dividida em dois grandes grupos, onde cada grupo deveria propor dois ácidos e duas bases a partir daqueles que foram apresentados no vídeo, para que o outro grupo pudesse escrever a reação química e identificasse o sal resultante. Esta atividade estimulou os alunos a interagirem com o seu grupo, pois cada uma das equipes se empenhou em resolver as equações corretamente solicitando a ajuda uns dos outros para solucionar os problemas propostos pela equipe opositora. Observou-se que a competitividade quando utilizada de maneira adequada pode despertar o interesse dos alunos, já que eles não querem ser ultrapassados pelos seus colegas, o que pode servir de estímulo e incentivar uma maior participação nas aulas e procurar mais informações sobre o assunto proposto.

Segundo Neves (2010), entende-se que as atividades de cunho lúdico não abarcam toda a complexidade que envolve o processo educativo, mas podem auxiliar na busca de melhores resultados por parte dos educadores interessados em promover mudanças. Essas atividades seriam mediadoras de avanços e contribuiriam para tornar a sala de aula um ambiente alegre e favorável ao aprendizado nas mais diversas experiências de aprendizagem que considerem planejar atividades que contemplem aspectos lúdicos no ensino de conceitos químicos. Também observamos resultados satisfatórios durante a

realização da leitura em grupo que ocorreu no 3º ALI/API/TI. Esse recurso foi escolhido para que houvesse uma troca de informações entre os alunos participantes, devido a esta turma conter alunos das três modalidades de cursos técnicos, Alimentos, Agropecuária e Informática. Ao lerem os textos e comentarem sobre os temas abordados, os alunos trocaram grandes quantidades de informações relativas à utilização da química em suas áreas de atuação profissional. Desta maneira foi possível que os demais colegas conhecessem um pouco mais sobre a importância da Química e a sua aplicação nas outras áreas do conhecimento, fundamentando assim a importância da interdisciplinaridade.

Segundo Morin (2000), a interdisciplinaridade contribui para a realização de aulas mais contextuais. O caráter disciplinar individual vivenciado em um processo de ensino formal dificulta a aprendizagem do aluno, não estimulando o desenvolvimento da inteligência, a competência de resolver problemas e fundamentar conexões entre os fatos e conceitos, isto é, de pensar sobre o que está sendo estudado.

Ao realizarmos essa dinâmica, percebemos o empenho dos alunos em manifestar a importância da Química para a sua formação profissional. Durante um momento da aula, os alunos dos demais cursos disseram aos alunos de informática que o curso deles não tinha nada a ver com Química, e mesmo esta turma sendo a que menos participou, eles foram unânimes em defender a utilização e importância da Química para a sua formação profissional e também para o exercício da cidadania. Como por exemplo essa fala: *Aluno (3º TI): “Saber Química nos ajuda a pensar mais sobre a reciclagem”;*

Durante todo o desenvolvimento do projeto tentamos demonstrar para os alunos a importância do conhecimento químico para o exercício da cidadania e para a sua formação pessoal e profissional. Sabemos que seria necessária uma maior quantidade de aulas com abordagens que permitissem explorar melhor as diversas relações e outros contextos, mas, no entanto, acreditamos que foi possível despertar uma reação mais curiosa e interessada ao estudo desta área do conhecimento.

No caso da realização do estágio compartilhado, foi possível trocar experiências e refletir que, para alcançarmos resultados mais relevantes, seria necessário um tempo maior trabalhando da forma proposta, porém, foi perceptível para nós que, mesmo com apenas 6 (seis) aulas conseguimos atingir resultados satisfatórios, que foram observados pelas falas e pela participação e envolvimento dos alunos durante as práticas pedagógicas desenvolvidas neste estágio.

Além dos resultados obtidos com os alunos durante as aulas, as experiências adquiridas com o desenvolvimento dos projetos de estágios contribuíram para a melhor compreensão do que é a profissão docente.

Como parte das disciplinas curriculares do curso de Licenciatura em Química, o Estágio Supervisionado tem como função inserir o aluno de licenciatura no ambiente escolar para que ele desenvolva habilidades necessárias para o exercício da profissão, entre elas a capacidade de refletir sobre as suas práticas pedagógicas. O aprendizado da docência não é adquirido apenas com a prática em sala de aula, mas o contato com os alunos e com o ambiente escolar proporcionam ao licenciando a oportunidade de presenciar um pouco das situações cotidianas de um professor e os obstáculos a serem vencidos diariamente para que se possa proporcionar aos alunos aulas com mais qualidade.

O Estágio Supervisionado é um período dedicado ao aluno de licenciatura para que este possa conhecer e aprender mais sobre a sua futura profissão. Este contato com o ambiente escolar deve ser utilizado da melhor maneira possível para que esta etapa do curso tenha um reflexo produtivo para a formação acadêmica do licenciando. De acordo com Santos e Schnetzler (1996), o professor de química deve ser capaz de proporcionar aos seus alunos a compreensão da importância desta disciplina, a abordagem de informações químicas fundamentais deve permitir ao aluno participar ativamente na sociedade tomando decisões com consciência de suas consequências. Isso implica que o conhecimento químico aparece não com um fim em si mesmo, mas com objetivo maior de desenvolver as habilidades básicas à cidadania.

O professor precisa planejar e criar situações que busquem envolver os alunos, estimular o interesse a partir de temáticas que possam ter alguma relação com a vida dos alunos, assim poderá auxiliar com situações que façam os alunos pensarem e quererem entender e explicar fenômenos e fatos que acontecem no seu cotidiano. Mesmo estando ainda em formação inicial para exercício futuro da docência, o licenciando precisa estar consciente de que faz parte de sua responsabilidade formar cidadãos, e para isso é necessário buscar constantemente métodos de ensino que envolvam a contextualização do conteúdo, seja em química ou entre outras áreas, com o cotidiano do aluno, possibilitando aos alunos refletirem sobre a importância e a necessidade do aprendizado, nas mais diversas áreas e no caso do estágio aqui descrito, estávamos envolvidas no ensino de química básica.

Quando escolhemos o tema contextualização e interdisciplinaridade para trabalhar com as turmas do ensino médio do Instituto Federal Goiano, procuramos temas que estivessem relacionados com o dia-a-dia dos alunos, e no decorrer das atividades foi possível observar que quando conseguíamos relacionar o conteúdo com algo familiar para os alunos, eles demonstravam mais interesse em participar da aula. Outro fator importantíssimo que colaborou para o desenvolvimento do projeto foi o diálogo com as turmas participantes, pois ouvir as opiniões dos alunos e o conhecimento prévio dos mesmos sobre os temas propostos ajudou a preparar as aulas de acordo com o perfil de cada uma das turmas.

A realização destas atividades proporcionou um contato direto com os alunos e com o ambiente escolar, além de permitir uma reflexão sobre a maneira como cada aula foi preparada e executada, considerando sempre a opinião dos alunos. Durante o desenvolvimento destes projetos aprendemos que o professor não deve ser inquestionável, mais sim capaz de ouvir os seus alunos e considerar possíveis mudanças para se obter uma aprendizagem mais significativa. E mais, as pesquisas bibliográficas realizadas para a escolha dos temas e o preparo das aulas demonstraram que o professor não precisa ficar preso somente ao livro didático, mas pode desfrutar de inúmeras outras opções de recursos que podem ser organizados e utilizados para o enriquecimento do conteúdo.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a realização do Estágio Supervisionado IV que se constituiu no desenvolvimento de um projeto envolvendo a escolha de um tema, pesquisas relacionadas sobre o conteúdo, elaboração de material, escolha de recursos didáticos e adaptação do conteúdo para o ensino médio, propiciou uma experiência em sala de aula de grande importância, aproximando o aluno de estágio da realidade enfrentada pelos professores da Educação Básica, que mesmo se deparando com problemas de infraestrutura e falta de material didático, buscam de forma simples melhorar a qualidade do ensino público. Preparar as aulas buscando a contextualização de assuntos atualizados e presentes no cotidiano do aluno, possibilitou-nos relacionar os conceitos químicos de forma mais interessante e atrativa, trazendo questões para que os alunos pudessem pensar sobre a importância do conhecimento químico, podendo ser associado com a melhoria da qualidade

de vida e no processo de formação do cidadão, tornando o aluno apto a tomar decisões conscientes e não apenas com aspectos nocivos e tóxicos que são muitas vezes divulgados na mídia. Com a realização do projeto de estágio, mesmo reconhecendo ser curto o tempo, foi possível perceber algumas das dificuldades que os alunos da Educação Básica possuem em relação ao estudo da Química. A disciplina na maioria das vezes é vista pelos alunos como complicada e difícil, no entanto foi possível percebermos que a maneira como a disciplina é apresentada aos alunos influencia diretamente nas suas opiniões.

Ao aproximarmos a Química de situações que fazem parte da vivência do aluno, eles demonstraram maior interesse e participação durante as aulas, reafirmando a necessidade de se propor práticas de ensino que integrem o cotidiano do aluno, porém de forma reflexiva e problematizada, de modo a despertar o senso investigativo dos alunos. É muito importante para o futuro professor ter esse momento de convívio com os estudantes da Educação Básica, orientado e supervisionado por professores mais experientes e que podem auxiliar na superação das realidades encontradas em sala de aula, aprendendo a ter mais iniciativas e buscar fundamentos que possam auxiliar a melhorar a qualidade do ensino na educação brasileira. Utilizar o espaço destinado ao Estágio Supervisionado para o desenvolvimento de projetos se torna uma experiência que pode contribuir grandemente para o desenvolvimento de habilidades essenciais para o exercício da docência, além de reforçar a importância da reflexão sobre as práticas pedagógicas utilizadas na sala de aula.

5. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, E.C.S.; et al. Contextualização do Ensino de Química: Motivando alunos de ensino médio. **X Encontro de Extensão**: UFPB – PRAC, 2008. Disponível em: <http://www.prac.ufpb.br/anais/xenex_xienid/x_enex/ANAIS/Area4/4CCENDQPEX01.pdf> . Acesso em: 22/03/2020.

BRASIL, **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) – Ensino Médio**: Ministério da Educação, 2000. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>>. Acesso em: 27/02/2020.

CARVALHO, A.M.P. Reformas nas licenciaturas: a necessidade de uma mudança de paradigma mais do que de mudança curricular. **Em Aberto**, ano 12, n. 54, 1992.

FAZENDA, I.C.A. **Didática e Interdisciplinaridade**. 13ª ed, Campinas, São Paulo: Papyrus, 1998.

GARCIA, I.T.S.; KRUGER, V. Implantação das diretrizes curriculares nacionais para formação de professores de química em uma instituição federal de ensino superior: Desafios e perspectivas. **Química Nova**, v. 32, n. 8, p. 2218-2224, 2009.

GIORDAN, M. O papel da experimentação no Ensino de Ciências. **Química Nova na Escola**, n. 10, p. 43-49, 1999.

GONÇALVES, F.P.; MARQUES, C.A.; DELIZOICOV, D. O desenvolvimento profissional dos formadores de professores de Química: contribuições epistemológicas. **Revista Brasileira De Pesquisa Em Educação Em Ciências**, v. 7, n. 3, 2011.

LOPES, A.C., Discursos curriculares na disciplina escolar química, **Ciência & Educação**, v. 11, n. 2, p. 263-278, 2005.

MARCONDES, M.E.R. Proposições metodológicas para o ensino de química: Oficinas temáticas para a aprendizagem da ciência e o desenvolvimento da cidadania. **Em Extensão**, v. 7, 2008.

MOREIRA, M.A. **Subsídios didáticos para o professor pesquisador em ensino de ciências**. Instituto de Física, UFRGS, Porto Alegre, 2009.

MORIN, E. **Os Sete Saberes necessários à Educação do Futuro**. 2ª ed. São Paulo: Cortez, 2000.

NEVES, L.O.R. O lúdico nas interfaces das relações educativas. **Leitura e Linguagem: Discursos de Letramentos**, p. 319-330, 2010.

RAQUEL T.S.; et al. Contextualização e experimentação uma análise dos artigos publicados na seção “experimentação no ensino de química” da revista química nova na escola 2000- 2008. **Revista Ensaio**, v. 11, n. 2, p. 277-298, 2009.

SANTOS, W.L.P.; SCHNETZLER, R.P. Função Social: o que significa ensino de química para formar cidadão? **Química Nova na Escola**, n. 4, p. 28-34, 1996.

WARTHA, E.J; SILVA, E.L.; BEJARANO, N.R. Cotidiano e Contextualização no Ensino de Química. **Química Nova na Escola**, v. 35, n. 2, p. 84-91, 2013.

DETERMINAÇÃO DO ÍNDICE DE ACIDEZ DOS ÓLEOS VEGETAIS RESIDUAIS COLETADOS NO MUNICÍPIO DE NOVA ANDRADINA

Kaio Fábio de Alencar Santana¹ e Rafael Cardoso Rial¹

1. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Mato Grosso do Sul (IFMS), Nova Andradina, Mato Grosso do Sul, Brasil.

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo determinar o índice de acidez e o teor de ácido oleico dos óleos residuais coletados no município de Nova Andradina – MS e correlacionar com a taxa de oxidação desses óleos para avaliar a possibilidade de produzir o biodiesel ou sabão através deles. Utilizou-se dez amostras de óleos coletados em diferentes locais durante o ano de 2018. Em amostra coletada fez-se a análise do índice de acidez e teor de ácido oleico em triplicata. Após analisar os resultados, concluímos que os óleos aumentam seu nível de acidez de acordo com o aumento do período de cozimento, com a forma e também com o tempo que esse produto foi armazenado. Das amostras coletadas, quatro delas se mostraram mais favoráveis a produção de biodiesel devido ao seu baixo teor de acidez. Entretanto, a maior parte das amostras, devido a sua alta taxa de oxidação, mostraram ser favoráveis a produção de sabão.

Palavra-Chave: Óleos Vegetais Residuais, Sabão e Biodiesel.

ABSTRACT

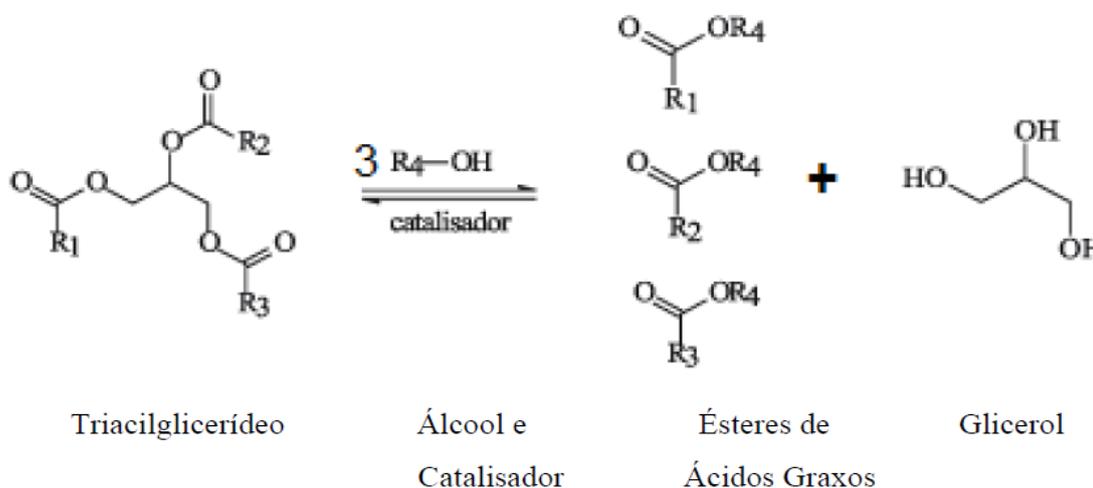
This work aimed to determine the acidity index and oleic acid content of the residual oils collected in the municipality of Nova Andradina - MS and to correlate with the oxidation rate of these oils to evaluate the possibility of producing biodiesel or soap through them. Ten samples of oils collected in different locations during 2018 were used. In the sample collected, the acidity index and oleic acid content in triplicate were analyzed. After analyzing the results, we concluded that the oils increase their acidity level according to the increase in the cooking period, with the shape and also with the time that this product was stored. Of the samples collected, four of them were more favorable to the production of biodiesel due to its low acidity content. However, most samples, due to their high oxidation rate, proved to be favorable for soap production.

Keywords: Residual Vegetable Oils, Soap and Biodiesel.

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, os óleos vegetais são amplamente utilizados para a culinária brasileira, oriundos da soja, milho, algodão, girassol e entre outros. Os produtos são, em sua maioria, usados na culinária, e além da gastronomia, são importantes para indústria de cosméticos. Com as preocupações da forma do descarte dos resíduos gerados, começou a desenvolver tecnologia para gerar subprodutos a partir dele, auxiliando, hoje, os grandes centros (ESTADÃO, 2010).

O biodiesel é um produto feito a partir da reação de transesterificação de triglicérides dos ácidos graxos (SANTOS; PINTO, 2007). A transesterificação é a reação que a mistura de ésteres sofre em presença de um catalisador, no qual o acelerador pode ser o hidróxido de sódio ou potássio, que ao ser adicionado ao álcool forma o metanoato de sódio/potássio ou etanoato de sódio/potássio. Adicionando o álcool, conseguimos o biodiesel após as etapas de aquecimento, separação de fases e purificação. Conforme a figura a seguir:



Sendo, R₁, R₂ e R₃ cadeias carbônicas dos ácidos graxos e R₄ o grupo alquíil do álcool.

Figura 1. Reação de transesterificação do óleo vegetal para gerar o biodiesel.

Fonte: Suarez et al., (2007).

Entretanto, caso o óleo vegetal tenha uma alta presença de ácidos graxos, em vez da reação de transesterificação para obter o biodiesel, tem-se uma reação de saponificação, obtendo-se ao final o sabão (SILVIA et al., 2013), conforme ilustrado na figura 2:

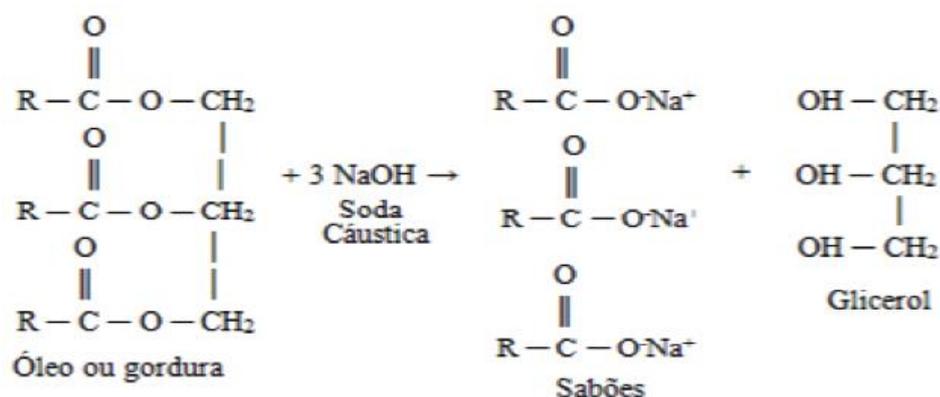


Figura 2. Rea\u00e7\u00e3o de obten\u00e7\u00e3o de sab\u00f5es.

Fonte: Adaptado de Silvia et al., (2013).

O \u00e1cido graxo \u00e9 uma subst\u00e2ncia org\u00e2nica encontrada na forma l\u00edquida, s\u00f3lida e semiss\u00f3lida. Ele pertence ao grupo de \u00e1cidos carbox\u00edlicos, pois sua estrutura possui um carbono ligado a um oxig\u00eanio ou hidroxila, onde seu n\u00famero de carbono pode variar entre 4 a 22 \u00e1tomos, cont\u00e9m cadeia saturada que apresenta apenas liga\u00e7\u00f5es simples ou insaturadas, em que cont\u00e9m liga\u00e7\u00f5es duplas (DIAS, 2018).

1.1 \u00cdNDICES DE ACIDEZ COMO PAR\u00c2METRO DE QUALIDADE

A qualidade do \u00f3leo \u00e9 determinada a partir do \u00cdndice de acidez, \u00cdndice de per\u00f3xido, compostos polares, resist\u00eancia a oxida\u00e7\u00e3o, composi\u00e7\u00e3o em ester\u00f3is e composi\u00e7\u00e3o em \u00e1cidos gordos como par\u00e2metro de qualidade dos \u00f3leos vegetais (UNIVERSIDADE DO PORTO, 2002).

De acordo com Fuentes (2011), o \u00cdndice de acidez serve para indicar o estado de conserva\u00e7\u00e3o do \u00f3leo, dando-se que a decomposi\u00e7\u00e3o de glicer\u00eddeos \u00e9 acelerada na presen\u00e7a de um aquecimento, no qual a rancidez, hidr\u00f3lise de gorduras exposta ao ambiente, vai acompanhar a forma\u00e7\u00e3o de \u00e1cidos graxos livres, computada uma quantidade determina pela Anvisa de 0,3% das mol\u00e9culas citadas nos \u00f3leos sem passar pelos processos de culin\u00e1ria.

1.2 A IMPORT\u00c2NCIA DE AVALIAR A ACIDEZ DOS \u00d3LEOS VEGETAIS RESIDUAIS

Segundo Silva e Neto (2013), a import\u00e2ncia de avaliar a acidez dos \u00f3leos residuais tem liga\u00e7\u00e3o com sua reciclagem, que uma vez quando o \u00f3leo apresenta uma percentagem

elevada ou baixa de ácido graxos, o resíduo forma, ao passar pelos processos de reutilização, sabão, saponificação ou transesterificação.

De acordo as informações citadas, o objetivo do trabalho foi determinar o índice de acidez dos óleos residuais coletados no município de Nova Andradina – MS e através desse índice correlacionar com a taxa de oxidação desses óleos e analisar a possibilidade de produzir o biodiesel através deles.

2. MATERIAIS E MÉTODO

O experimento foi realizado no município de Nova Andradina e no Campus do Instituto Federal de Mato Grosso do Sul – MS no ano de 2018 utilizando as metodologias de Arantes (2011) e Raspe et al. (2011) com adaptações.

2.1 COLETA DAS AMOSTRAS E PREPARO

Foram utilizadas dez amostras de óleos de soja utilizados coletadas em locais diferentes no município citado. Após de coleta, as amostras passaram pelo filtro confeccionado no laboratório, sendo que o foi feito com uma tesoura, garrafa, pet, papel filtro, areia, fero de solda e o suporte de bureta deixando conforme a figura 3.



Figura 3. Filtro.

Após fazer a filtragem em filtros diferentes, separou cada amostra em três amostras, fazendo assim uma triplicada, três valores de exemplares para se tornar um dado por média aritmética, para a análise. Com a realização da filtragem e separação, partiu para a titulações usando o clorofórmio como solvente, fenolftaleína como indicador, solução em contração molar 0,1 com 125 mL, bureta com graduação de 0,05 mL e suporte para bureta. A concentração de NaOH conduziu no Erlenmeyer de 250 mL, onde teve agitação e prontamente colocou na bureta.

A próxima etapa foi efetuar as titulações e anotações de massa e volume utilizado de cada amostra que pode ser visto na tabela 1 e tabela 2.

Tabela 1. Massas das amostras.

| | Massa 1 (gramas) | Massa 2 (gramas) | Massa 3 (gramas) | Média Aritmética (gramas) | Desvio Padrão Amostral (gramas) |
|-----------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|--|--|
| Amostra 1 | 5.054 | 5.009 | 5.009 | 5.023 | 0.021 |
| Amostra 2 | 5.045 | 5.021 | 5.021 | 5.030 | 0.013 |
| Amostra 3 | 5.045 | 5.021 | 5.114 | 5.090 | 0.048 |
| Amostra 4 | 5.137 | 5.032 | 5.054 | 5.074 | 0.056 |
| Amostra 5 | 5.183 | 5.444 | 5.597 | 5.408 | 0.210 |
| Amostra 6 | 5.183 | 5.309 | 5.095 | 5.200 | 0.107 |
| Amostra 7 | 5.484 | 5.232 | 5.115 | 5.300 | 0.188 |
| Amostra 8 | 5.127 | 5.019 | 5.121 | 5.100 | 0.060 |
| Amostra 9 | 5.098 | 5.104 | 5.191 | 5.100 | 0.090 |
| Amostra10 | 5.059 | 5.047 | 5.279 | 5.130 | 0.130 |

Tabela 2. Volume utilizado de titulante.

| | Volume 1 (ml) | Volume 2 (ml) | Volume 3 (ml) | Média Aritmética (ml) | Desvio Padrão amostral (ml) |
|------------|--------------------------|--------------------------|------------------------------|--------------------------------------|--|
| Amostra 1 | 0.70 | 0.50 | 0.40 | 0.50 | 0.20 |
| Amostra 2 | 0.40 | 0.40 | 0.30 | 0.40 | 0.10 |
| Amostra 3 | 0.30 | 0.30 | 0.20 | 0.30 | 0.10 |
| Amostra 4 | 0.30 | 0.10 | 0.20 | 0.20 | 0.10 |
| Amostra 5 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0 |
| Amostra 6 | 0.30 | 0.05 | 0.10 | 0.20 | 0.10 |
| Amostra 7 | 1.30 | 0.20 | 0.30 | 0.60 | 0.60 |
| Amostra 8 | 0.30 | 0.40 | 0.40 | 0.40 | 0.10 |
| Amostra 9 | 0.10 | 0.10 | 0.05 | 0.10 | 0.03 |
| Amostra 10 | 0.10 | 0.20 | 0.30 | 0.20 | 0.10 |

2.2 ANÁLISE DO ÁCIDO OLEICO

A porcentagem de ácido oleico nas amostras foi calculada seguindo a equação de Arantes. (2011), em que:

Ácido Oleico (%): $\text{mL NaOH} \times \text{N} \times \text{F} \times 28,2 / \text{massa da amostra}$ (**Equação 1**)

Em que:

mL NaOH: volume gasto no trabalho;

N: Normalidade da solução;

F: Fator da solução de NaOH;

28,2: Fator de conversão para grama do ácido oleico.

Na equação, o N é colocado 0,1 da concentração empregada e o F é adotado 1,28.

2.3 ANÁLISE DO ÍNDICE DE ACIDEZ

O índice de acidez foi calculado utilizando a metodologia descrita por de Arantes (2011), usando a equação:

Índice de Acidez (mg de KOH/g): $\% \text{ ácido oleico} \times 1,99$ (**Equação 2**)

2.4 OBSERVAÇÕES E TRATAMENTO DE DADOS

Foi feito um ajustamento do éter etílico, empregados pela metodologia de Raspe, por Clorofórmio, pois o éter estava em falta no laboratório no momento em que as análises foram realizadas. Como éter etílico e clorofórmio são parecidos em questão de polaridade e solubilizam bem as amostras do óleo, decidiu-se fazer a substituição. O clorofórmio utilizado, em teste de acidez preliminar, não apresentou acidez, não alterando os resultados obtidos pelas amostras de óleos vegetais residuais. Os dados granjeados pelas duas fórmulas foram designados para o Microsoft Excel, versão 15.2, no qual foram usadas as ferramentas de média aritmética e desvio padrão amostral das massas e volumes.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 ANÁLISE DO ÁCIDO OLEICO

Os níveis de ácido oleico medidos nas 10 amostras de óleos vegetais residuais coletados no município de Nova Andradina estão apresentados na tabela 3.

Tabela 3. Níveis do ácido oleico das amostras de óleos vegetais residuais coletados no município de Nova Andradina – Mato Grosso do Sul.

| | Ácido Oleico | Desvio Padrão |
|------------|---------------------|----------------------|
| Amostra 1 | 0.381 % | 0.344 |
| Amostra 2 | 0.258 % | 0.278 |
| Amostra 3 | 0.189 % | 0.752 |
| Amostra 4 | 0.142 % | 0.645 |
| Amostra 5 | 0.361 % | 0.275 |
| Amostra 6 | 0.104 % | 0.337 |
| Amostra 7 | 0.415 % | 0.115 |
| Amostra 8 | 0.255 % | 0.601 |
| Amostra 9 | 0.059 % | 0.120 |
| Amostra 10 | 0.280 % | 0.278 |

Os ácidos oleicos indicam os graxos insaturados de cada óleo coletado, no qual foram utilizados esses dados para determinar o índice de acidez de acordo Fuentes (2011), Filho et al. (2014) e Stacke et al. (2009), que também mostraram em seus respectivos trabalhos os níveis menores, semelhantes ou acima das elevações apresentadas.

3.2 ANÁLISE DO ÍNDICE DE ACIDEZ

Após analisar os dados do ácido oleico, foi calculado o índice de acidez e os resultados estão na tabela 4.

Tabela 4. Índice de acidez das amostras de óleos vegetais residuais coletados no município de Nova Andradina – Mato Grosso do Sul.

| | Índice de acidez (mg de KOH/g) | Desvio padrão (mg de KOH/g) |
|------------|---|--|
| Amostra 1 | 0.757 % | 0.684 |
| Amostra 2 | 0.514 % | 0.552 |
| Amostra 3 | 0.376 % | 0.149 |
| Amostra 4 | 0.283 % | 0.283 |
| Amostra 5 | 0.718 % | 0.547 |
| Amostra 6 | 0.207 % | 0.671 |
| Amostra 7 | 0.825 % | 0.229 |
| Amostra 8 | 0.508 % | 0.119 |
| Amostra 9 | 0.117 % | 0.239 |
| Amostra 10 | 0.280 % | 0.552 |

Das amostras analisadas, a que possui o maior índice de ácidos graxos são as amostras 2, 5 e 7, demonstrando que passaram por mais processos de oxidação e rancidez. Dessa forma, elas não seriam indicadas para produção de biodiesel, pois para a produção desse biocombustível, é necessário uma matéria prima com um baixo valor de acidez. Comparando os resultados com trabalho de Fuentes (2011), que realizou seu experimento com óleos sem ter passado pela utilização na cozinha, os resultados aqui obtidos são valores maiores do que apresentado por Fuentes, mostrando que o óleo residual passa por um processo de oxidação maior por cozimento, pelo período e como o material ficou armazenado influenciando na qualidade do óleo.

Filho et al. (2014) estudou em seu trabalho a influência da oxidação dos óleos expostos ao ambiente em um tempo de três meses e obtiveram resultados similares a este trabalho. No estudo realizado por Stacke et al. (2009), visou o aumento do nível de ácidos graxos em relação ao período de cozimento das amostras. Silva e Neto. (2013) estudou a redução do índice de ácido para a produção de biodiesel, e concluiu que maioria das amostras coletadas deveriam passar por esse processo, já que o índice com o melhor rendimento é de 0,2 mg de KOH/g.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante disso, podemos concluir que os óleos vegetais residuais coletados no município de Nova Andradina-MS apresentaram um alto nível de acidez por conta de períodos longos de cozimento e/ou armazenamento. Dessa forma, torna-se viável a produção de sabão nesses óleos vegetais residuais que foram bastante utilizados. Como para a produção de biodiesel, necessita de óleos vegetais residuais com baixo teor de acidez, apenas quatro das amostras coletadas satisfizeram essa condição, o que podemos concluir que a melhor destinação para os óleos vegetais residuais produzidos atualmente no município é a produção de sabão.

5. REFERÊNCIAS

ARANTES, M.A.B: **Determinação do Índice de Acidez em Óleos Vegetais**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento/Mapa Secretaria de Defesa Agropecuária/SDA Coordenação Geral de Apoio Laboratorial/CGAL Laboratório Nacional Agropecuário em Goiás/LANAGRO-GO. Disponível em: <file:///C:/Users/user/Downloads/IT-POV-034-Rev01-Determina%C3%A7%C3%A3o-do-%C3%8Dndice-de-Acidez-em-%C3%93leos-Vegetais%20(1).pdf>. Acesso em: 05/08/2018.

DIAS, D.L. **Ácidos graxos**. Brasil Escola. Disponível em: <<https://brasilescola.uol.com.br/biologia/acidograxos.htm>>. Acesso em: 11/08/2018.

ESTADÃO. **Reciclado, Óleo de Cozinha Deixa de Ser Vilão Ambiental**. Disponível em: <<https://www.estadao.com.br/noticias/geral,reciclado-oleo-de-cozinha-deixa-de-ser-vilao-ambiental-imp-,616841>>. Acesso: 05/08/2018.

FUENTES, P.H.A. **Avaliação da qualidade de óleos de soja, canola, milho e girassol durante o armazenamento**. 2011. 97 p. (Dissertação) Mestrado em Ciências dos Alimentos- Programa de Pós-Graduação em Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina, 2011.

FILHO, S.T.; CABRAL, G.B.; MARANHÃO, F.S.; SENA, M.F.M.; SILVIA, E.R. Deterioração de óleos vegetais expostos a diferentes condições de armazenamento. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental – REGET**, v. 18, ed. Especial, p. 07-13, 2014.

STACKE, J.; GRÄFF, T.; REMPEL, C.; BOSCO, S.M.D. Perfil de ácidos graxos no óleo de soja, após diferentes tempos de uso, no processo de fritura. **Revista Destaques Acadêmicos**, v.1, n.3, p.71-77, 2009.

SUAREZ, P.; MENEGHETTI, S.; MENEGHETTI, M.; WOLF, C: Transformação de triglicerídeos em combustíveis, materiais poliméricos e insumos químicos: algumas aplicações da catálise no óleo química. **Química Nova**, v. 3, n. 30, p. 667-676, 2007.

SANTOS. A.P.B.; PINTO, A.C. Biodiesel: Uma alternativa de Combustível Limpo. A **Conferência do European Science Education Research Association (ESERA)** será realizado no The Grand Cevahir Hotel and Conference Centre, em Istambul, Turquia, de 31 de agosto a 4 de setembro.

SILVA, T.A.R.; NETO, W.B. Estudo da redução da acidez do óleo residual para a produção de biodiesel utilizando planejamento fatorial fracionado. **Revista virtual de química**, v.12, 2013.

RASPE, D.T.; GARCIA, V.A.S.; SEIXAS, F.A.V.; SILVA, C. Determinação de Ácidos Graxos Livres em Óleos Vegetais por FT-NIR e Calibração Multivariada. **Revista Ciências Exatas e Naturais**, v. 13, n. 1, 2011.

UNIVERSIDADE DO PORTO, FACULDADE D CIÊNCIAS DA NUTRIÇÃO E ALIMENTAÇÃO. **Controle de qualidade de óleos vegetais comercializados na região do grande porto**. Porto, 2002.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL NAS COMUNIDADES DE GADO BRAVO E PALMEIRA DO SOARES, PEDRO II – PI

Francielly Lopes da Silva¹ e Érico Rodrigues Gomes²

1. Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal do Piauí (UFPI), Piauí, Brasil;
2. Laboratório de Geologia e Paleontologia, Instituto Federal do Piauí (IFPI), Teresina, Piauí, Brasil.

RESUMO

A água é o recurso natural mais abundante na Terra e mais utilizado pelo homem, o qual é essencial para a economia, a sociedade, o ambiente e a vida de todo o planeta, sendo necessário protegê-la e gerenciá-la de maneira sustentável, em especial as fontes de água potável, como as águas subterrâneas e as nascentes. As nascentes são ambientes delicados responsáveis pela manutenção e equilíbrio do ecossistema que as circundam, desempenhando uma importante função para a manutenção da qualidade ambiental de toda a bacia hidrográfica através da recarga dos corpos hídricos superficiais, sendo utilizadas por muitos proprietários rurais não apenas para irrigação ou dessedentação animal, mas também para consumo e uso doméstico, muitas vezes sem nenhum tipo de tratamento prévio. O presente artigo tem como objetivo semear a educação a respeito da preservação das nascentes nas comunidades de Gado Bravo e Palmeira dos Soares, zona rural do município de Pedro II, Piauí, visto que essas comunidades usam a água das nascentes para abastecimento local sem nenhum tipo de tratamento. A pesquisa foi desenvolvida com a apresentação de palestras retratando a importância da preservação dos recursos hídricos, em especial as nascentes, demonstrando formas de como preservá-las e evitar a contaminação das águas. Houve a distribuição de mudas para o reflorestamento das matas ciliares e área de preservação permanente das nascentes, bem como o plantio de algumas mudas com a comunidade nestas áreas impactadas, orientação e distribuição de sacos para coleta e acondicionamento de sementes visando posterior produção de outras mudas.

Palavras-Chave: Pedro II, Nascentes e Educação Ambiental.

ABSTRACT

Water is the most abundant natural resource on Earth and most used by man, being essential for the economy, society, the environment and the life of the entire planet, being used for consumption the fresh waters coming from rivers, lakes, groundwater and springs. The springs are delicate environments that are responsible for the maintenance and balance of the ecosystem that surround them, playing an important role in maintaining the environmental quality of the entire watershed through the recharge of surface water bodies, being used by many rural owners not only for irrigation or animal drinking, but also for consumption and domestic use, often without any kind of previous treatment. The present study aimed to sow education regarding the preservation of springs in the communities of

Gado Bravo and Palmeira dos Soares, a rural area in the municipality of Pedro II, Piauí, as these communities use spring water for local supply without any type of treatment. The research was developed with the presentation of lectures portraying the importance of preserving water resources, especially springs, demonstrating ways on how to preserve them and avoid water contamination. Seedlings were distributed for the reforestation of riparian forests and a permanent preservation area for springs, as well as the planting of some seedlings with the community in these impacted areas, orientation and distribution of bags for collecting and storing seeds for later production of other seedlings.

Keywords: Pedro II, Springs and Environmental Education.

1. INTRODUÇÃO

A água é o recurso natural mais abundante na Terra e mais utilizado pelo homem, sendo essencial para a economia, a sociedade, o ambiente e a vida de todo o planeta. Os oceanos apresentam a maior quantidade de água líquida no planeta, mas pelo fato de ser salgada, fica inviável economicamente sua utilização para consumo humano e demais fins por muitos países, que optam por utilizar as águas doces provenientes de rios, lagos, lençol freático e nascentes, para suprir suas mais diversas necessidades, desde consumo, uso doméstico, agricultura, processos industriais, e outras atividades que requerem a utilização da água pela população.

Para Vitvar et al. (2017) a água tem uma importância vital para a humanidade, sendo necessário protegê-la e gerenciá-la de maneira sustentável, em especial as fontes de água potável, como as águas subterrâneas e as nascentes.

As áreas de nascentes desempenham uma importante função para a manutenção da qualidade ambiental de toda a bacia hidrográfica através da recarga dos corpos hídricos superficiais. Devido a isso, é imprescindível que essas regiões possuam uma política eficaz de conservação dos ecossistemas locais, manutenção da vegetação que envolve as áreas de afloramento das águas subterrâneas, controle do uso do solo e a não utilização de práticas que deteriorem os recursos ambientais presentes ao seu entorno (ROCHA, 2019).

As nascentes são ambientes delicados que são responsáveis pela manutenção e equilíbrio do ecossistema que as circundam, além disso elas podem ter outros usos como o abastecimento humano, dessedentação de animais e irrigação (ALVES; GOMES, 2012a). Segundo a Lei nº 12.651/2012, que institui o Código Florestal brasileiro, “nascente é um afloramento natural do lençol freático que apresenta perenidade e dá início a um curso d’água” (BRASIL, 2012).

As nascentes são consideradas muitas vezes como ambientes equilibrados. No entanto, o uso e ocupação do solo nas áreas ao seu entorno podem alterar substancialmente sua qualidade, como o uso das áreas próximas às nascentes para a agricultura e pecuária por exemplo.

Para Alves e Gomes (2012a), o uso desses recursos naturais tem trazido muitas consequências, pois com a prática de atividades agrícolas, desmatamento, atividades extrativistas, construção indiscriminada de barramentos dentre outras intervenções, têm modificado permanentemente esse tipo de ambiente, que causam impactos muitas vezes irreversíveis.

De acordo com Nogueira; Costa e Pereira (2015) “As atividades humanas, o crescimento demográfico e o crescimento econômico causam pressões ao meio ambiente, degradando-o”, pois todas as atividades de origem antrópica ou não, interferem direta ou indiretamente nas Áreas de Preservação Permanente (APP) dos recursos hídricos, inclusive das nascentes, pois mesmo sendo realizadas fora de sua APP podem afetá-las, devido sua ligação com as demais áreas ao entorno, mantendo relações complexas de trocas e fluxos de energia e matéria.

Esta pesquisa tem como principal objetivo, semear a educação ambiental sobre a conservação e preservação das nascentes utilizadas para consumo humano, nas comunidades de Gado Bravo e Palmeira dos Soares, zona rural do município de Pedro II, no estado do Piauí, onde são encontradas as nascentes do rio Caldeirão, integrante da sub-bacia hidrográfica do rio Longá, o qual contribui com um grande volume de água para o rio Parnaíba.

2. MATERIAIS E MÉTODO

2.1 ÁREA DE ESTUDO

A presente pesquisa se desenvolveu no município de Pedro II, no estado do Piauí, que possui uma área de 1.948 km². A cidade de Pedro II tem uma população de 37.496 pessoas, e uma densidade demográfica de 24,70 hab/Km² (IBGE, 2010). Localiza-se a uma latitude 04°25'29" sul e a uma longitude 41°27'31" oeste, estando a uma altitude de

743 metros, e a uma distância de 208 km da capital Teresina, ao norte do estado (PEDRO II, 2003).

O território do município de Pedro II inclui-se na Área de Proteção Ambiental (APA) da Serra da Ibiapaba, criada pelo Decreto Federal s/nº, de 26 de novembro de 1996, que objetiva garantir a conservação de remanescentes de cerrado, caatinga e mata atlântica, proteger os recursos hídricos e ainda, dentre outros objetivos, proteger a fauna e flora silvestres (OLIVEIRA; GOMES, 2012).

A pesquisa desenvolveu-se especificamente nas comunidades de Gado Bravo e Palmeira do Soares, ambas localizadas na zona rural do município de Pedro II (Figura 1). As principais nascentes do rio Caldeirão estão situadas na localidade Gado Bravo, que localmente recebe a denominação de Serra do Gado Bravo (GOMES, 2015).

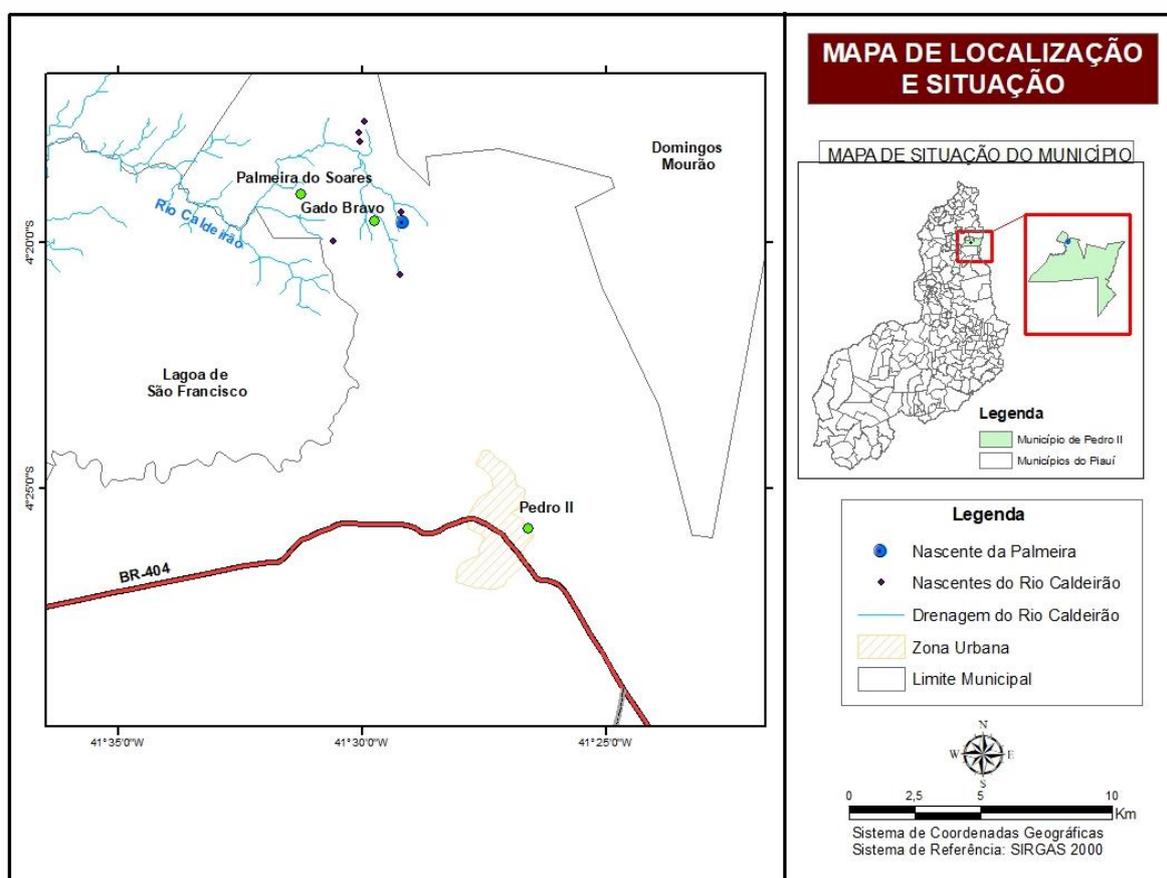


Figura 1. Mapa de localização das comunidades de Gado Bravo e Palmeira do Soares, em Pedro II, Piauí.

2.2 METODOLOGIA

A pesquisa foi desenvolvida com a apresentação de palestras retratando a importância da preservação dos recursos hídricos, em especial as nascentes, demonstrando formas de como preservá-las e evitar a contaminação da água que é usada para abastecimento das comunidades de Gado Bravo e Palmeira do Soares. O público alvo foram os moradores locais, em especial os agricultores, proprietários rurais, professores, lideranças comunitárias e as crianças.

Após as palestras houve a distribuição de mudas para o reflorestamento das matas ciliares, plantio de mudas nas áreas degradadas, orientação e distribuição de sacos para coleta e acondicionamento de sementes visando posterior produção de outras mudas para o reflorestamento local.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A primeira comunidade visitada foi a comunidade de Gado Bravo, conhecida também por brejo do Gado Bravo, situada entre quotas altimétricas de 400 e 500m. Esta região tem índices anuais de precipitação entre 1.000 e 1.200 mm, e caracteriza-se por apresentar solo extremamente encharcado nas áreas onde são encontradas as nascentes (ALVES; GOMES, 2012b).

As nascentes localizadas dentro do brejo servem de pontos de captação de água para consumo humano e outros usos, abastecendo as comunidades de Gado Bravo, Palmeira dos Soares e Caldeirão (ALVES; GOMES, 2012b). A nascente denominada Palmeira, que está localizada no brejo de Gado Bravo, foi a nascente visitada e é o foco de estudo desta pesquisa, pois serve de abastecimento tanto para esta comunidade como para Palmeira do Soares.

As palestras foram voltadas para a proteção, conservação e o uso adequado da nascente Palmeira, demonstrando as possíveis fontes de contaminação de nascentes mais comuns em áreas rurais, como a construção de currais, chiqueiros, fossas, dentre outros, nas proximidades ou acima das nascentes, pois, com a chuva, os dejetos podem contaminá-las através do processo de lixiviação e infiltração da água contaminada no solo.

Deve-se também evitar a prática de desmatamento e queimadas, pastagens e pisoteio de animais e acúmulo de resíduos nas proximidades das nascentes.

Pela manhã foram apresentadas as palestras na comunidade de Gado Bravo e no turno da tarde na Associação de Moradores da comunidade Palmeira do Soares. Além da palestra sobre preservação dos recursos hídricos, houve a palestra do Professor Antônio Luís Galvão de Almeida, do Instituto Federal do Piauí (IFPI) - Campus de José de Freitas, sobre o “Sisteminha Embrapa”, sistema que prioriza uma produção de maior diversidade de alimentos com foco na segurança alimentar. O Gerente do Centro de Educação Ambiental da Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Piauí (SEMAR), Benedito Rubens Luna de Azevedo, falou sobre as boas práticas para a conservação das APP’s e proteção de nascentes, destacando o correto descarte de resíduos. E por fim teve a palestra da professora Divamélia de Oliveira Bezerra Gomes do IFPI – Campus Teresina Central sobre a flora regional e plantação de mudas nativas para reflorestamento de áreas degradadas. A figura 2 (A; B; C e D) demonstra respectivamente as palestras destacadas acima, que contaram com a presença e envolvimento de produtores rurais, proprietários rurais, donas de casa, líderes comunitários, professores, crianças e outros atores das comunidades.



Figura 2. Palestras realizadas nas comunidades de Gado Bravo e Palmeira do Soares.

A: Palestra sobre a importância da preservação dos recursos hídricos. / B: Palestra sobre o Sisteminha Embrapa. / C: Palestra sobre boas práticas para a conservação das APP’s e proteção de nascentes. / D: Palestra sobre a flora regional e plantação de mudas nativas para reflorestamento de áreas degradadas.

A população que vive nessas comunidades usa a água da nascente para consumo próprio, e como ela se localiza a uma quota mais elevada, o transporte da água é feito pela ação da gravidade até as comunidades beneficiadas, não necessitando de nenhum tipo de bombeamento. Para Oliveira, Silva e Mello (2020) a exploração desordenada desse recurso pode provocar inúmeros problemas ambientais, causando alterações na quantidade e na qualidade da água drenada.

Na nascente Palmeira foi construído uma pequena barragem para reter e acumular a água, onde são acoplados vários canos que levam está água diretamente para os consumidores, sem nenhum tipo de tratamento prévio, estando expostos a fatores ambientais, que acabam por desgasta-los, provocando o aparecimento de perfurações e consequentemente a contaminação da água por agentes externos. A figura 3 (A e B), mostra, respectivamente, a nascente Palmeira e os canos acoplados a ela que abastecem as comunidades.



Figura 3. Nascente Palmeira e o sistema de abastecimento de água.

A: Nascente Palmeira localizada na comunidade de Gado Bravo. / B: Canos acoplados a nascente para o abastecimento das comunidades de Gado Bravo e Palmeira do Soares.

Segundo Alves e Gomes (2012b), a água que flui das nascentes do brejo e abastece a população local é de qualidade e não oferece riscos à saúde humana. A nascente foi cercada para sua proteção e possui um pequeno muro com um portão de acesso, no entanto, a sua área de preservação permanente (APP) foi degradada, pois antes a área era aberta e usada para pastagem de animais, impactando a mata ciliar da nascente, provocando a supressão vegetal pelo pastoreio e pisoteio dos animais. Para Nogueira;

Costa e Pereira (2015) o pisoteio do solo favorece a erosão e o assoreamento dos corpos d'água, além do lançamento de dejetos que podem promover a contaminação dos recursos hídricos.

As APP's protegem os solos e, principalmente, as matas ciliares, pois a vegetação cumpre a função de proteger os rios e nascentes de assoreamentos causados por processos erosivos, além de garantir o abastecimento dos lençóis freáticos e a preservação da vida aquática existente.

O desmatamento nas áreas do entorno de nascentes também trazem sérias consequências, pois podem levar à sua descaracterização, à redução de sua vazão ou até mesmo ao seu desaparecimento (ALVES; GOMES, 2012a). A destruição das matas ciliares e o uso inadequado do solo, contribuem para a diminuição da quantidade e da qualidade da água. Segundo o Código Florestal brasileiro, lei nº 12.651/2012, as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, possuem uma APP no raio mínimo de 50 metros (BRASIL, 2012).

Em áreas onde houve retirada de vegetação, é necessário fazer o plantio de mudas de espécies nativas da região, com o intuito de recuperar a APP e proteger esse recurso tão importante para as comunidades que por ela são abastecidas. A participação dos moradores da região na recuperação e preservação dos recursos naturais é essencial, pois estes é quem estão em constante contato com a nascente e são os que sofrem os impactos diretamente, sejam eles positivos ou negativos.

Pensando nisso, foi realizado a distribuição de mudas de espécies nativas da região, para a recuperação da APP degradada da nascente Palmeira e o plantio das mudas realizado pelas crianças (Figura 4 A e B, respectivamente) afim de incentivar a recuperação das áreas desmatadas na APP e a preservação das espécies nativas que compõem a sua área. "A sua preservação e recuperação é de suma importância para o equilíbrio de demais recursos hídricos" (GOMES, 2015). Também foram distribuídos sacos para a coleta e acondicionamento de sementes, as quais darão origem às mudas para posterior recuperação de mais áreas degradadas.



Figura 4. Educação Ambiental referente a recuperação e proteção de APP da nascente Palmeira.

A: Distribuição de mudas para a comunidade. / B: Plantio de mudas nativas na APP da nascente Palmeira.

Simple medidas adotadas pelos proprietários rurais, podem ajudar a conservar as nascentes e mananciais, como a proteção do solo e da vegetação, que vão desde a eliminação das práticas de queimadas até o enriquecimento das matas nativas, a implantação de cercas em áreas de nascentes, evitando-se a entrada de animais para pastagem, a não construção de chiqueiros, galinheiros, fossas ou outras fontes de contaminação próximas ou a montante de nascentes, entre outras práticas que ajudam a conservar esse bem tão precioso.

Atualmente a área encontra-se em processo de recuperação, tendo sido selecionada como área piloto para o Projeto de Recuperação de Nascentes da Bacia Hidrográfica do rio Parnaíba, executado pela Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (CODEVASF), Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI) em parceria com a Prefeitura Municipal de Pedro II e proprietários rurais das glebas que contêm as nascentes.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar de estudos indicarem que a água da nascente Palmeira está própria para consumo humano, recomenda-se o uso de cloro para a desinfecção da água que chega nas casas dos consumidores, eliminando-se assim qualquer tipo de patógeno

possivelmente contraído durante o seu transporte, devido as tubulações que levam a água ficarem em superfície e expostas aos fatores ambientais, que acabam por desgasta-las, surgindo perfurações que abrem passagem para agentes contaminantes.

É necessária a contínua prática da educação ambiental com as crianças e moradores da região, reforçando-o os cuidados que se deve ter em relação a proteção das nascentes, a conservação das APP's e incentivo ao reflorestamento com o plantio de mudas nativas nas áreas degradadas, não só nas proximidades das nascentes, mais em toda sua bacia hidrográfica.

5. AGRADECIMENTOS

Ao IFPI – Campus Teresina Central, pela concessão da bolsa de pesquisa através da Pró- reitoria de extensão, pelo Edital PIBEX nº 101/2017-PROEX/IFPI.

6. REFERÊNCIAS

ALVES, A.S.; GOMES, É.R. Impacto ambiental e qualidade de água das nascentes do rio caldeirão, Pedro II-Piauí. In: **2ª conferência da rede de língua portuguesa de avaliação de impactos; 1º congresso brasileiro de avaliação de impacto. Associação Brasileira de Avaliação de Impacto.** São Paulo. p. 1 – 16; 2012a.

ALVES, A.S.; GOMES, É.R. Caracterização ambiental do brejo de altitude do Gado Bravo, em Pedro II, Piauí. In: **Congresso brasileiro de gestão ambiental, 2012,** Goiânia/go. Anais. p. 1 – 9. 2012b.

BRASIL. **Lei nº 12651, de 25 de maio de 2012.** Institui o código florestal brasileiro. Brasília, DF. DOU de 25/05/ 2012.

GOMES, E.R. **Diagnóstico e avaliação ambiental das nascentes da serra dos matões, município de Pedro II, Piauí.** 2015. Rio Claro, São Paulo. (Doutorado em Geografia) Instituto de Geociências e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista “Júlio Mesquita Filho” - Campus 2015.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística,** 2010. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pi/pedro-ii/panorama>>. Acesso em: 02/04/2019.

NOGUEIRA, F.F.; COSTA, I.A.; PEREIRA, U.A. **Análise de parâmetros físico químicos da água e do uso e ocupação do solo na sub-bacia do Córrego da Água Branca no município de Nerópolis – Goiás.** (Graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária) - Escola de engenharia civil e ambiental, Universidade Federal de Goiás, 2015.

OLIVEIRA, A.S.; SILVA, A.M.; MELLO, C.R. Dinâmica da água em áreas de recarga de nascentes em dois ambientes na Região Alto Rio Grande, Minas Gerais. **Engenharia Sanitaria e Ambiental**, v. 25, n. 1, p. 59-67, 2020.

OLIVEIRA, M.A.; GOMES, É.R. Diagnóstico ambiental das nascentes do rio parafuso, em Pedro II, Piauí. In: **Congresso brasileiro de gestão ambiental**, 3., 2012, Goiânia/go. Anais, p. 1 – 17. 2012.

PEDRO II. Prefeitura. **Pedro II (dados sobre o município)**. 2003. Disponível em: <<https://www.pedroii.pi.gov.br/index.php?pg=exibe2&id=4>>. Acesso em: 02/04/2019.

ROCHA, I.L. **Qualidade ambiental das nascentes do rio Paraim, extremo sul do Piauí**. 2019. (Mestrado em Conservação de Recursos Naturais do Cerrado) - Programa de Pós-graduação em Conservação de Recursos Naturais do Cerrado, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Urutaí, (go), 2019.

VITVAR, T.; KÄNDLER, M.; ŠMÍDA, J.; KOMÍNKOVÁ, D.; RUDINCOVÁ, K. Z.; DRÁPELA, E.; ZÁGORŠEK, K.; SOUČKOVÁ, L.; BERCHOVÁ, K.; BÍLÝ, M.; BÖHM, H. Springs Connect People and Landscapes – Environmental Education and Cooperation in the Region Liberec-Zittau. **Acc Journal**, v. 23, n. 1, p.15-26, 2017.

ENSINO DE QUÍMICA: UTILIZAÇÃO DE UMA ESTRATÉGIA MEDIADORA PARA PROMOVER A MELHORIA DOS PROCESSOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE ESTUDANTES SURDOS

Josenilson da Silva Costa¹, Francisco Sidomar Oliveira da Silva², Nina Rosa Silva de Araújo² e Aline Andréia Nicolli²

1. Secretaria de Estado da Educação, Cultura e Esporte do Acre, Rio Branco, Acre, Brasil;

2. Universidade Federal do Acre (UFAC), Centro de Educação, Letras e Artes (Cela), Rio Branco, Acre, Brasil.

RESUMO

O presente capítulo objetiva apresentar aspectos relacionados à elaboração de um produto educacional que emergiu de discussões teóricas e análise de dados empíricos coletados, por meio de pesquisa realizada, durante a realização do Curso de Pós-graduação *stricto sensu* em nível de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática. O produto, uma estratégia mediadora para promover a melhoria dos processos de ensino e aprendizagem, de forma a garantir a inclusão de estudantes Surdos, em aulas de Química, foi pensado em decorrência da identificação das percepções de estudantes acerca da disciplina de Química e, da mesma forma, da indicação e suas justificativas sobre os conteúdos de Química tidos como fáceis e difíceis. A referida estratégia foi elaborada em formato de PDF interativo. Para tanto, inicialmente apresentamos aspectos teóricos considerados quando da discussão de nosso objeto de estudo, bem como por ocasião da análise dos dados coletados e, conseqüentemente, da construção do produto educacional. Depois, apresentamos uma descrição detalhada da estrutura do produto elaborado e, por fim, algumas considerações sobre sua utilização em salas de aula de Química com intuito de promover a inclusão de estudantes Surdos.

Palavras-Chave: Ensino de Química, Inclusão de Estudantes Surdos e Produto Educacional.

ABSTRACT

This chapter aims to present aspects related to the elaboration of an educational product that emerged from theoretical discussions and analysis of empirical data collected, through research carried out, during the realization of the *stricto sensu* Postgraduate Course at the Professional Master's level in Science and Mathematics Teaching. The product, a mediating strategy to promote the improvement of teaching and learning processes, in order to ensure the inclusion of Deaf students in Chemistry classes, it was conceived due to the identification of students' perceptions about the discipline of Chemistry and, likewise, the indication and

its justifications about the contents of Chemistry considered as easy and difficult. This strategy was developed in interactive PDF format. Therefore, we initially present theoretical aspects considered when discussing our object of study, as well as on the occasion of the analysis of the collected data and, consequently, the construction of the educational product. Then, we present a detailed description of the structure of the elaborated products and, finally, some considerations about their use in Chemistry classrooms in order to promote the inclusion of Deaf students.

Keywords: Teaching of Chemistry, Inclusion of Deaf Students and Educational Product.

1. INTRODUÇÃO

De acordo com a Portaria Capes nº 80, de 16 de dezembro de 1998, os Mestrados Profissionais foram regulamentados, em âmbito nacional, como possibilidade de ampliação da formação profissional em âmbito da pós-graduação, especialmente, daqueles profissionais que já se encontram inseridos no mercado de trabalho e buscam qualificação para aprimorar o exercício de sua função (BRASIL, 1998).

Partindo dessa perspectiva, os Mestrados Profissionais, devem possuir estrutura curricular que articule o ensino com a atuação profissional dos mestrados, garantindo a elaboração de trabalhos de conclusão de curso que demonstre domínio teórico do objeto de estudo e, da mesma forma, viabilize a disponibilização de bens e serviços em forma, no caso de mestrados profissionais na área de ensino, de produto educacional.

Dito de outra forma, os Mestrados Profissionais devem garantir a realização de pesquisas que extrapolem o limite das discussões teóricas, uma vez que para além dela, fomentam a elaboração e disponibilização de produtos educacionais como alternativa para enriquecer as abordagens pedagógicas e, conseqüentemente, as intervenções desenvolvidas em salas de aula.

Isto exposto, cabe esclarecer que, nesse capítulo, relatamos aspectos referentes ao desenvolvimento de uma pesquisa realizada, ao longo da trajetória formativa, no Curso de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática, para, primeiramente, problematizar aspectos acerca da inclusão de estudantes Surdos em aulas de Química, na Educação Básica e, depois, em decorrência da problematização realizada, ao longo da pesquisa, indicar como emergiu a proposta do produto educacional que foi disponibilizado à comunidade: uma estratégia mediadora, em formato de PDF interativo, para promover a melhoria dos processos de ensino e aprendizagem, de forma a garantir a inclusão de estudantes Surdos, em aulas de Química.

Sendo assim, no presente texto, fizemos uma opção por trazer uma descrição teoricamente situada do objeto de estudo que nos propusemos a estudar e do produto elaborado, em decorrência dos dados que obtivemos. Por fim, indicaremos algumas considerações sobre a possibilidade de utilização do produto educacional para garantir a inclusão de estudantes Surdos, em aulas de Química, na Educação Básica.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 ELEMENTOS TEÓRICOS

2.1.1 A Língua Brasileira de Sinais – LIBRAS

É indiscutível a história de lutas e conquistas dos Surdos ao longo dos tempos. No que diz respeito à educação, percebemos que as línguas de sinais interferiram no processo histórico e cultural das comunidades Surdas em todos os países do mundo, pois como aponta Quadros (1997), o fato de “permitir” e/ou “não permitir” a utilização das línguas de sinais pelos surdos provocou profundas mudanças na vida das pessoas.

Fazendo referência a Wrigley (1996, *apud* LOPES, 2007) nota-se que ele descreve que em 1984 houve o reconhecimento formal das línguas de sinais como um *status* linguístico. Na ocasião, a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) declarou que as línguas de sinais deveriam ser reconhecidas como um sistema linguístico legítimo, admitindo ser uma língua natural e adquirida de forma espontânea pela pessoa Surda e, por isso, não caberia impor outra língua durante os processos educacionais.

Embora as línguas de sinais apresentem-se numa modalidade diferente das línguas orais, elas não alteram o processamento da informação gramatical, o que as legitima como sistemas linguísticos verdadeiros (QUADROS, 1997). Vejamos o que a autora afirma acerca das línguas de sinais:

Tais línguas são naturais internamente e externamente, pois refletem a capacidade psicológica humana para a linguagem e porque surgiram da mesma forma que as línguas orais. (...) São línguas que não se derivam das línguas orais, mas fluíram de uma necessidade natural de comunicação entre pessoas que não utilizam o canal áudio-oral, mas o canal espaço-visual como modalidade linguística (QUADROS, 1997).

No entanto, apesar de comprovado que as línguas de sinais têm todos os requisitos e estruturas de línguas autênticas, ainda existem muitas dúvidas sobre elas. Segundo Gesser (2009), é um mito achar que as línguas de sinais são um “código” simplificado apreendido e transmitido pelos Surdos de forma geral.

Da mesma forma, não se trata de uma língua universal, onde todos os Surdos falam a mesma língua em qualquer parte do mundo. Ao contrário, nos Estados Unidos, os Surdos interagem e se expressam por meio da língua de sinais americana (ASL), na França a língua de sinais francesa (LSF), no Brasil a língua de sinais brasileira (LSB), dentre outras.

Ante o exposto, cabe destacar que no Brasil, o reconhecimento da Língua Brasileira de Sinais como uma língua verdadeira se deu, em 2002, em forma de Lei:

Art. 1º É reconhecida como meio legal de comunicação e expressão a Língua Brasileira de Sinais - Libras e outros recursos de expressão a ela associados.
Art. 2º Deve ser garantido, por parte do poder público em geral e empresas concessionárias de serviços públicos, formas institucionalizadas de apoiar o uso e difusão da Língua Brasileira de Sinais - Libras como meio de comunicação objetiva e de utilização corrente das comunidades surdas do Brasil (BRASIL, 2002).

A presença de uma Lei que ampara a língua dos Surdos aqui no Brasil e, segundo Perlin (2006), se tornou fundamental na educação dos mesmos. O Decreto governamental de 22 de dezembro de 2005 veio para intensificar (e regulamentar) as afirmações desta Lei, visto que a mesma torna obrigatória a utilização da LIBRAS pelos professores que atendem estudantes Surdos, bem como motiva a presença de intérpretes para facilitar a comunicação direta ao surdo.

A LIBRAS, assim como as demais línguas de sinais, é entendida como língua espaço-visual. Ou seja, a realização dessas línguas não é estabelecida por meio dos canais oral auditivos, mas pela visão e utilização do espaço (QUADROS, 1997), possuindo, no entanto, todos os componentes pertinentes às línguas orais, como, por exemplo, a gramática, a semântica, a pragmática e a sintaxe.

2.1.2 A teoria de Vygotsky: o ensino e a aprendizagem

A teoria sociointeracionista, defendida por Vygotsky (1998), pode ser tratada como um novo paradigma, pois como aponta Rego (2013):

Vygotsky rejeita os modelos baseados em pressupostos inatistas que pré-escrevem características comportamentais universais do ser humano, como por exemplo, as definições de comportamentos por faixa etária, por entender que o homem é um sujeito datado, atrelado às determinações de sua estrutura biológica e de sua conjuntura histórica. (...) Discorda também da

visão ambientalista pois, para ele, o indivíduo não é resultado de um determinismo cultural, ou seja, não é um receptáculo vazio, um ser passivo que só reage às pressões do meio, e sim um sujeito que realiza uma atividade organizadora na sua interação com o mundo, capaz inclusive de renovar a própria cultura.

Nesta perspectiva, podemos entender o desenvolvimento da capacidade do psiquismo humano como sendo um processo de apropriação de experiências históricas e culturalmente vivenciadas. Para isso, no entanto, cada ser humano necessita de constante interação com seu meio, visto que ao passo que o sujeito transforma, ele mesmo passa a ser transformado, mantendo assim uma relação dialética.

No que tange aos processos de desenvolvimento e aprendizagem, é necessário termos em mente que numa perspectiva de relação dialética, entre sujeito e meio social/cultural, existe um fator que é determinante para que esta relação se concretize, a **linguagem**. Ou seja,

(...) a linguagem determina o desenvolvimento do pensamento. Ou seja, é pelos instrumentos linguísticos do pensamento e pela experiência sociocultural que a criança se desenvolve. A linguagem se constitui então sendo como o principal processo de interiorização das funções psicológicas superiores (VYGOTSKY *apud* NICOLLI et al., 2013).

Vygotsky (1998) considera a linguagem como duas funções básicas, **intercâmbio social** e **pensamento generalizante**. A primeira é caracterizada pela troca, pela comunicação entre seus semelhantes que criam e utilizam os sistemas de linguagem que, por sua vez, é impulsionado inicialmente por meio da necessidade de comunicação. Entretanto, para que a comunicação com outros indivíduos seja sofisticada, é necessário que sejam utilizados signos, compreensíveis por outras pessoas, que traduzam ideias, sentimentos, vontades, pensamentos, de forma bastante precisa. Sendo assim, é neste contexto que se atribui, segundo Vygotsky (1998), a segunda função da linguagem: a de pensamento generalizante.

Vygotsky (1998) defende que o pensamento e a linguagem têm origens diferentes, entretanto, existe uma estreita ligação entre eles, o que os difere é a forma como cada um se desenvolve. Indica ainda, a existência de duas fases em relação ao desenvolvimento do pensamento e da linguagem. A fase pré-verbal do desenvolvimento do pensamento que se caracteriza pela existência de um pensamento prático, capaz de solucionar problemas simples, alterando para isso, o meio em que se encontra e a fase pré-intelectual do desenvolvimento da linguagem, caracterizada por uma linguagem que não possui signos, ou seja, não funciona de forma específica de compreensão para um dado interlocutor.

Para Vygotsky (2007), o aprendizado está diretamente relacionado com o desenvolvimento. Por isso, deve-se analisar o tipo de aprendizado ao qual estamos nos referindo, o aprendizado pré-escolar e o escolar. Nossa questão de estudo, no entanto nos remete ao segundo: o aprendizado escolar, posto que estamos nos referindo à importância da compreensão de conhecimentos científicos.

O aprendizado das crianças começa muito antes delas frequentarem a escola, é inegável que no período de suas primeiras perguntas a criança já está aprendendo algo. Desta forma, quando uma criança inicia seus estudos escolares ela já traz consigo conhecimentos, não chega como uma tábua rasa de conhecimentos, na qual o professor irá apenas encher esse espaço “vazio” com conhecimentos, como preconizam os comportamentalistas. Temos em Vygotsky (1998) o que segue:

A aprendizagem escolar nunca parte do zero. Toda a aprendizagem da criança na escola tem uma pré-história. Por exemplo, a criança começa a estudar aritmética, mas já muito antes de ir à escola adquiriu determinada experiência referente à quantidade, encontrou já várias operações de divisão e adição, complexas e simples.

2.1.3 O Surdo e o Ensino de Ciências: algumas implicações

Ao falarmos de Ensino de Ciências temos que reconhecer que uma das maiores dificuldades relaciona-se com a apropriação da linguagem científica, tanto para estudantes ouvintes como para estudantes Surdos.

Por isso, importa considerar os escritos de Feltrini e Gauche (2011) quando afirmam que o uso da LIBRAS, como forma de comunicação e interação entre o aluno e o professor e entre o aluno e seus pares, em sala de aula, é condição indispensável para que sejam garantidos os processos de ensino e aprendizagem do estudante Surdo. Entretanto, seja por falta de diálogo e/ou timidez, os autores afirmam ainda que os estudantes Surdos não participam plenamente da interação e da abordagem comunicativa. Logo, os mesmos não possuem acesso completo ao conhecimento que está sendo abordado. Vejamos o que Feltrini e Gauche (2011) observam quanto à falta de comunicação em sala de aula que:

Devido à comunicação não efetiva em sala de aula, estudantes surdos apresentam dificuldades na compreensão dos conceitos científicos e em construir relações cognitivas, diretamente relacionadas à capacidade de organizar ideias e pensamentos a partir de uma língua.

Esta falta de comunicação, acima referida, em muitos casos, se deve, segundo Marinho e Carvalho (2011), à falta de uma tradução apropriada que formule ou produza uma mensagem na língua-alvo em concordância com o público em questão. Aqui, vale

ressaltar um ponto muito importante, a responsabilidade pela falta de tradução apropriada não pode ser atribuída ao intérprete, visto que este por vezes é tido como “a voz do Surdo”, como aponta Gesser (2009). Dito de outra forma, o estudante Surdo tem uma língua, a figura do intérprete é muito valiosa, para promover a interação de estudantes Surdos e ouvintes, mas trata-se apenas de uma ponte entre dois extremos.

Necessário ressaltar ainda que, de acordo com Marinho e Carvalho (2011), as dúvidas são muito frequentes por parte do intérprete ao interpretar ou traduzir textos de divulgação científica. Os autores mencionam que estas dúvidas são geradas por, no mínimo, dois motivos: primeiro, porque não há de onde realmente extrair os sinais relativos aos termos técnicos das áreas de conhecimento estudadas; e em segundo, porque, muitas vezes, quando existem sinais convencionados, para determinado termo, eles ainda não são devidamente, ou ainda, suficientemente, divulgados junto à comunidade.

Seja qual for o motivo, o fato é que esta lacuna incomoda tanto os intérpretes quanto os estudantes Surdos, visto que rompe com a fluidez da interpretação. Assim, encontram-se, em alguns casos, medidas informais para satisfazer as exigências da comunicação em sala de aula, como por exemplo, a implementação de sinais não oficiais para designar determinadas terminologias desconhecidas ao intérprete de LIBRAS e ao estudante Surdo (COSTA, 2015).

Quando não fazem o uso de **sinais convencionados informalmente**, recorrem à opção de fazer o uso da **datilologia**, bem como a **indicação de termos no quadro negro** e a **apresentação de ilustrações**. Para Marinho e Carvalho (2011) esses três recursos são utilizados por professores e intérpretes, na tentativa de explicar algum termo sem sinal convencionado em LIBRAS. No entanto:

O primeiro recurso não é bem-aceito por três razões: 1) a rapidez da soletração impede muitas vezes o reconhecimento da palavra pelo surdo; 2) muitos termos são de origem grega ou latina e, nesse caso, é comum o intérprete digitar letras erradas por desconhecimento da grafia em português; 3) a forma sem acesso à substância dificulta a formação de conceitos. Os demais recursos – imagens ou figuras – nem sempre estão disponíveis no ato da interpretação. Portanto, o intérprete, mais do que qualquer outro profissional, sempre deve cuidar, ao fazer a escolha, a fim de não comprometer a informação. Para que isso não ocorra, seu conhecimento terá de alcançar os matizes semânticos tanto da língua fonte quanto da língua-alvo.

O fato é que esta problemática se agrava porque no Brasil, segundo Saldanha (2011), não temos investimentos suficientes na educação, de forma geral, e no Ensino de Ciências e de Química, para estudantes Surdos, de forma específica. Segunda a autora, existe um número bem significativo de dicionários de LIBRAS disponíveis na internet, e

outros na versão impressa, entretanto, ao se fazer mapeamentos para identificar terminologias específicas de Química, não encontramos quantidades significativas.

Ressaltamos a importância da implementação de sinais em LIBRAS com terminologias específicas para a Química (assim como nas demais disciplinas), visto que tal procedimento facilitaria a comunicação em sala de aula, deixando a interpretação mais fluída. Sendo assim, a apropriação da linguagem científica, bem como a construção do conhecimento por parte do estudante Surdo, visto que segundo Vygotsky (1989), a surdez causa maiores danos ao ser humano do que nos animais, pois atinge a função que os diferencia, a **linguagem**.

Por fim, se faz necessário olharmos para além destas dificuldades, uma vez que parte das pesquisas realizadas na área da educação de Surdos apenas apontam as dificuldades e apesar de ser muito importante reconhecer as dificuldades/limites enfrentados, deve-se sobretudo potencializar as atitudes que visam minimizar as barreiras existentes.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 ELEMENTOS METODOLÓGICOS

Inicialmente elaboramos um instrumento de coleta de dados composto por duas questões semiestruturadas, a fim de identificarmos como os estudantes Surdos se sentem em relação à disciplina de Química e quais os conteúdos indicam como sendo os mais fáceis e os mais difíceis, de serem compreendidos, em aulas de Química.

Na sequência, realizamos a análise documental e fizemos um mapeamento das terminologias específicas de Química existentes e inexistentes em LIBRAS. Ou seja, foram realizadas consultas em livros didáticos e dicionários de Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS) on-line e impressos. Da mesma forma, analisamos o modelo de plano de aula comumente utilizado por professores que atuam na rede pública, em Rio Branco, de forma que a partir desta análise fosse possível propor um outro modelo que melhor contemplasse as especificidades exigidas quando do desenvolvimento dos processos de ensino e de aprendizagem junto a estudantes Surdos.

Vejamos a seguir, na tabela 1, a versão do questionário que foi disponibilizado aos sujeitos de pesquisa para nossa coleta de dados:

Tabela 1. Questionário para coleta de dados com estudantes Surdos.

QUESTIONÁRIO

1. Você se identifica com as aulas de Química? Por quê? Atribua uma nota de 0-10.
 2. Em sua opinião, quais são os três conteúdos de Química mais fáceis e os três mais difíceis que você já estudou até hoje? Justifique.
-

Para além do exposto, cabe destacar que nos propusemos a trabalhar com seis (06) escolas que atendiam os seguintes critérios: ofertavam a modalidade regular de ensino e possuíam estudantes Surdos frequentando salas de aula de Química (Ensino Médio), com a presença de Intérprete de LIBRAS auxiliando o(a) professor(a).

3.2 ELEMENTOS EMPÍRICOS

3.2.1 Perfil dos sujeitos de pesquisa e suas percepções acerca das aulas de Química que frequentam

Como já dito anteriormente, foi possível identificar seis (6) escolas que atendiam os requisitos anteriormente mencionados para esta investigação. Estas, por sua vez, atendiam vinte e um (21) estudantes Surdos. Todos os potenciais sujeitos de pesquisa concordaram prontamente em participar do estudo proposto respondendo o instrumento de coleta de dados.

No que diz respeito ao perfil dos sujeitos de pesquisa, cabe destacar que 61,9% é do sexo masculino, treze (13) e 38,1% do sexo feminino, oito (8), totalizando assim, um universo de vinte e um (21) sujeitos. Além disso, esclarece-se que treze (13) estudantes Surdos frequentam aulas no turno matutino e oito (8) no vespertino.

Com relação à disciplina de Química, costumeiramente tem-se ela sendo rotulada como *difícil* quando comparada às demais. Isto porque, na grande maioria das vezes, as práticas pedagógicas desenvolvidas são estruturadas em torno de atividades cuja finalidade é unicamente a memorização. Mas afinal, o que pensam os estudantes Surdos a respeito da disciplina de Química? Nossos sujeitos de pesquisa também se apoiam na

ideia comum de que a disciplina de Química é indesejável, difícil e até mesmo odiada? Ou existe algo diferente na opinião dos estudantes Surdos com relação a esta disciplina?

Após a análise dos dados coletados com relação à pergunta: “*Você se identifica com as aulas de Química? Por quê? Atribua uma nota de 0-10*”, identificamos três categorias representativas para as percepções que os estudantes Surdos possuem em relação à disciplina de Química, conforme ilustrado na figura 1, vejamos:

Você se identifica com as aulas de Química?

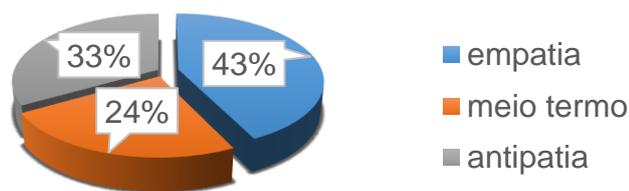


Figura 1. Categorias representativas das percepções dos estudantes Surdos acerca da disciplina de Química.

As categorias apresentadas no gráfico acima ilustram a divisão de opinião entre os sujeitos de pesquisa com relação à disciplina de Química, visto que para alguns, tal disciplina é adorada, obtendo nota 10 no quesito “afinidade”, enquanto outros apontam não gostar tanto e em um caso mais extremo, dizem não gostar nada da disciplina.

Quando perguntados acerca dos três conteúdos mais fáceis e dos três conteúdos mais difíceis estudados até então, os sujeitos elencaram inúmeros conteúdos. Todavia, tivemos muita abstenção com relação às respostas desta segunda questão, posto que alguns dos sujeitos apenas listaram os conteúdos sem justificar as suas indicações e outros não listaram os três conteúdos (fácil e difícil) requeridos na questão, e sim, um ou dois.

Na tabela 2 podemos ver em destaque azul os três conteúdos que tiveram mais ocorrência como sendo fáceis; em destaque amarelo, os três conteúdos que tiveram mais ocorrência como sendo difíceis. Vale lembrar que nem sempre os conteúdos que aparecem como “fáceis” foram considerados unanimemente “fácil”, visto que os mesmos podem aparecer também como sendo “difíceis” na percepção de outro estudante Surdo, como por exemplo temos “Misturas homogêneas e heterogêneas” que aparece em ambos os lados da tabela, todavia, prevalece os conteúdos que obtiveram maiores ocorrências.

Tabela 2. Os conteúdos de Química mais fáceis e mais difíceis segundo os sujeitos de pesquisa.

| OCORRÊNCIA | CONTEÚDOS | | OCORRÊNCIA |
|------------|------------------------------------|------------------------------------|------------|
| | Fácil | Difícil | |
| 2 | Ácido, base e pH | Ácido, base e pH | 1 |
| 19 | Aulas práticas | Cálculos | 3 |
| 4 | Cálculos | Cinética | 1 |
| 2 | Estrutura atômica | Estrutura atômica | 12 |
| 4 | Ligações químicas | Ligações químicas | 9 |
| 1 | Matéria e energia | Matéria e energia | 3 |
| 11 | Misturas homogêneas e heterogêneas | Misturas homogêneas e heterogêneas | 1 |
| 1 | Separação de misturas | Nomenclatura | 5 |
| 6 | Tabela periódica | Pilhas e baterias | 3 |
| --- | --- | Reações químicas | 1 |
| --- | --- | Tabela periódica | 2 |

A escolha dos conteúdos “fáceis” e “difíceis” pelos estudantes Surdos foram basicamente por três motivos: a) *utilização de experimentos nas aulas*; b) *didática do professor* e c) *inexistência de terminologias de Química em LIBRAS*. Em suma, obtivemos como sendo os conteúdos mais fáceis de serem estudados pelos sujeitos de pesquisa, aqueles abordados em aulas que envolveram o lúdico da Química. Em contrapartida, os conteúdos indicados como difíceis foram os que segundo eles, seriam conteúdos muito abstratos, sem relação com a realidade.

3.2.2 Uma proposta em sala de aula

Os resultados obtidos, juntamente com outros estudos que já realizamos, nos levam a entender que a maioria das dificuldades enfrentadas por estudantes Surdos quando se trata de Ensino de Química, se faz por consequência da **NÃO valorização dos papéis da escola, do professor e dos estudantes** (sejam Surdos ou ouvintes).

Do exposto, surge mais uma angústia. Como fazer isso, no entanto, quando se trata de estudantes Surdos que interagem com o professor, com os colegas e com o conteúdo de forma precária. Sim, de forma precária, porque a interação professor e aluno não é direta, posto que na maioria das vezes, os professores não dominam a LIBRAS e a interação, se faz com auxílio do intérprete. Da mesma forma, a interação com o conteúdo, que objetiva a construção, reconstrução e/ou apropriação dos conceitos científicos, também depende do intérprete que, por vezes, tem sua atuação limitada pela ausência de sinais específicos.

Para melhor compreender o exposto recorreremos aos escritos de Delizoicov (1982), quando propõe uma dinâmica didático-pedagógica, conhecida atualmente por apresentar os **três momentos pedagógicos** – *problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento*, uma importante ferramenta para colocar em prática o que pensamos, pois ao olhar nossos resultados, ousamos dizer que falta nas aulas de Química, aquilo já discutido anteriormente a partir dos escritos de Vygotsky (2007), **a aprendizagem por meio da interação.**

Assim sendo, ao considerarmos a dinâmica didático-pedagógica mais detalhadamente percebemos que na problematização inicial é possível conflitar o conhecimento que o estudante tem sobre o assunto em questão visto que:

(...) a finalidade desse momento é propiciar um distanciamento crítico do aluno ao se defrontar com as interpretações das situações propostas para discussão e fazer com que ele sinta a necessidade da aquisição de outros conhecimentos que ainda não detém (MUENCHEN; DELIZOICOV, 2012).

A discussão para a problematização inicial poderia ocorrer em um “pequeno grupo” (até quatro pessoas) e, posteriormente, terminar envolvendo a turma toda (grande grupo). Cada grupo deveria anotar a síntese das conclusões, para posteriormente apresentar e discutir no “grande grupo”. O professor organizaria e atenderia os grupos, fazendo com que essa dinâmica transcorresse num curto intervalo de tempo (de 5 a 10 minutos). Na discussão no “grande grupo” (toda a turma), deve-se resgatar as sínteses dos estudantes, coordenando as discussões e desafiando-os a expor suas ideias. Explorar posições contraditórias, sempre perguntando e solicitando aos estudantes que se pronunciem. As metas são: (a) problematizar as falas e (b) ir direcionando para a introdução do que será abordado no momento seguinte – organização do conhecimento –, mediante outras questões, formuladas pelo professor, que serão objeto de estudo, ao se desenvolver o segundo momento. Esse aspecto da problematização inicial tem a função de fazer os estudantes perceberem possíveis limitações e/ou lacunas de seu conhecimento.

É exatamente na problematização inicial que podemos evidenciar a importância do “outro” na construção do conhecimento, visto que neste momento da dinâmica, distintos pensamentos virão à tona por meio das respostas dos estudantes para as indagações feitas pelo professor, fazendo com que:

(...) os diferentes ritmos, comportamentos, experiências, trajetórias pessoais, contexto familiares, valores e níveis de conhecimentos de cada criança (e do professor) imprimem ao cotidiano escolar a possibilidade de troca de repertórios, divisão de mundo, confrontos, ajuda mútua e consequente ampliação das capacidades individuais (REGO, 2013).

Na *organização do conhecimento* é o momento em que ocorre de fato o estudo dos conteúdos que queremos abordar na aula. Após a consideração dos conhecimentos prévios dos estudantes é hora de iniciar a abordagem conceitual. Para isso, é pertinente desenvolver este momento de acordo com o procedimento anteriormente adotado, ou seja, formulando questões e direcionando as respostas para o que se pretende estudar. Neste momento, o professor assumiria a postura de mediador na dinâmica das interações interpessoais e na interação dos estudantes com os objetos de conhecimento, pois:

(...) O professor deixa de ser visto como agente exclusivo de informação e formação dos alunos, uma vez que as relações estabelecidas (...) têm um papel fundamental na promoção de avanços no desenvolvimento individual. (...) Isso não significa, no entanto, que seu papel seja dispensável ou menos importante. Muito pelo contrário, a função que ele desempenha no contexto escolar é de extrema relevância já que é o elemento mediador (e possibilitador) das interações entre os alunos e das crianças com os objetos de conhecimento (REGO, 2013).

No terceiro momento, *aplicação do conhecimento*, é a hora da avaliação dos conhecimentos apropriados/construídos pelos estudantes, que podem ser evidenciados por meio de trabalhos, experimentos, ou ainda, retomando as questões feitas anteriormente, na problematização inicial.

Apesar desta dinâmica ser aparentemente simples, acreditamos que sua utilização pode garantir o alcance de resultados significativos. Todavia, sejamos sempre cautelosos. Ou seja, não queremos dizer que a referida dinâmica, assim como os escritos de Vygotsky (1998), trarão soluções rápidas e definitivas às práticas pedagógicas cotidianas. Acreditamos apenas, que são possibilidades, para fomentarmos uma nova cultura educacional, uma educação que se volta à **construção do conhecimento**, e não a simples repetição e memorização de conteúdos.

3.2.3 O produto educacional

Os dados obtidos, durante a pesquisa desenvolvida, nos estimularam a propor, como produto educacional, uma ferramenta que poderá auxiliar os professores que atuam com a disciplina de Química a repensar suas aulas, de forma a melhor abordar os conteúdos ministrados e facilitar a inserção/interação dos estudantes Surdos.

Sendo assim, na tabela 3, apresentamos um modelo de plano alternativo que, se utilizado, poderá induzir o professor a planejar/apresentar uma proposta de aula mais interacionista. Assim, os estudantes, de uma forma geral, serão instigados a expor seus

posicionamentos, a participar de forma mais ativa das aulas, coisa que percebemos, segundo os dados coletados, não acontecer, sobretudo no que diz respeito aos nossos sujeitos de pesquisa, os estudantes Surdos. Vejamos:

Tabela 3. Componentes e descrição do plano de aula proposto segundo a didática dos três momentos pedagógicos.

| COMPONENTES | DESCRIÇÃO |
|--|---|
| Identificação | Identificação da disciplina, professor, ano e série bem como a quantidade de aulas previstas. |
| Objetivos | O que o estudante deverá ser capaz de fazer como consequência de seu desempenho. Da mesma forma, orientam o professor a escolher o conteúdo da aula, a estratégia de ensino, e o processo de avaliação, visto que são estes objetivos que definem os conteúdos que serão abordados na aula. |
| Situações significativas a serem exploradas | Contextualização do conteúdo a ser estudado com a vida sociocultural. Neste tópico que se define o conteúdo que será trabalhado. |
| Estratégias | Foram utilizados os momentos pedagógicos (problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento científico) para elaborar e estruturar o programa de ensino. Cada etapa será descrita em “Atividades programadas”. |
| Atividades programadas | É essencial ao professor, colocar o roteiro da aula de forma explícita (neste planejamento), como por exemplo, página do livro que está usando, ou quaisquer outras fontes, para não ocorrer qualquer confusão no decorrer da aula. Problematização inicial: conflitar o conhecimento que o aluno tem sobre o assunto em questão. Neste momento, o professor sugere uma discussão com a turma de modo a problematizar as falas e ir direcionando-as para a introdução do que será abordado no momento seguinte; Organização do conhecimento: introdução à abordagem conceitual. Após a ruptura dos conhecimentos prévios dos estudantes, é hora de iniciar a abordagem conceitual. Desenvolver este momento com o mesmo procedimento anterior. Aplicação do conhecimento: avaliação dos conhecimentos construídos pelos estudantes, por meio de trabalhos e/ou experimentos bem como de avaliações. |
| Formas de avaliação | Avaliar cada estudante não somente por meio da avaliação escrita, mas, sobretudo, no desenvolvimento da aula, de forma participativa e construtiva. |
| Recursos didáticos | Lista com todos os materiais necessários para a elaboração das aulas planejadas. |
| Referências | Lista com todas as fontes consultadas que serviram como base para a construção da proposta de ensino. |
| Extra classe | Sugestão de leituras e orientações para a confecção de mural contendo curiosidades acerca da temática da aula. |

O modelo proposto visa dar suporte ao professor no ato de planejar sua aula, garantindo a previsão de um momento no qual os estudantes participarão dos processos de ensino e de aprendizagem de forma participativa e colaborativa. Assim, estudantes (Surdos e ouvintes), professores e intérpretes serão sujeitos dos processos de ensino e

aprendizagem de modo a torná-los mais significativos e a escola cumprirá realmente sua função, enquanto instituição formadora.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com relação à primeira e segunda questões de pesquisa, observamos que a relação dos estudantes com a disciplina de Química é, prioritariamente, de *a) empatia; b) meio termo e c) antipatia* e os conteúdos tidos como fáceis e difíceis giraram em torno da possibilidade de *a) utilização de experimentos nas aulas; b) didática do professor e c) inexistência de terminologias de Química em LIBRAS*. Ou seja, a maioria dos sujeitos indicou como sendo “fáceis” de estudar, os conteúdos que envolvem *aulas práticas, misturas homogêneas e heterogêneas e a tabela periódica*. Como esperado, os sujeitos indicaram os conteúdos que têm mais possibilidade de trabalhar com o lado lúdico, com o visual. Com relação aos conteúdos mais “difíceis” de serem compreendidos pelos sujeitos desta pesquisa, os mesmos indicaram *estrutura atômica, ligações químicas e nomenclatura dos compostos*.

Percebemos que tais indicações ocorreram com base na especificidade linguística dos sujeitos. Ou seja, pela falta de sinais em LIBRAS para corresponder às terminologias de Química, bem como **à adequação (ou falta de adequação)** das aulas por meio dos professores para atender os estudantes Surdos. Assim, nota-se que, a forma como os professores abordam os conteúdos, que poderiam, por exemplo, ter sido trabalhados com experimentos, os tornam de mais “difícil compreensão”. Logo, o problema não parece estar, necessariamente, relacionado ao conteúdo em si, mas, na forma como é abordado.

Foi, especialmente, em decorrência da percepção do exposto que elaboramos uma estratégia mediadora, versão PDF interativo, e a disponibilizamos no endereço eletrônico <https://bit.ly/2yzDrNv>. A referida estratégia possui as seguintes características:

a) três planos de aula, elaborados de acordo com o modelo proposto, que apresentam sequências didáticas para abordar os três conteúdos que os sujeitos disseram ser mais difíceis de serem compreendidos na disciplina de Química;

b) uma compilação de sinais com terminologias de Química encontradas na internet que não constam nos dicionários de LIBRAS; e

c) algumas dicas acerca dos mitos e verdades ao se trabalhar com estudantes Surdos.

5. REFERÊNCIAS

ARAÚJO, N.R.S. **Interações da Criança Surda no Ambiente Escolar: um olhar microssociológico ao ciclo I do ensino fundamental**. 2017. 178f. Tese (Programa de Pós-Graduação em Educação e Saúde na Infância e na Adolescência) – Universidade Federal de São Paulo - Unifesp, Guarulhos, São Paulo. 2017.

BRASIL. Coordenação de aperfeiçoamento de pessoal de nível superior. (1998). **Portaria nº 80, de 16 de dezembro de 1998**. Disponível em: <<https://www.capes.gov.br/images/stories/download/avaliacao/avaliacao-n/1892015-Portaria-CAPES-080-1998.pdf>>. Acesso em: 12/2019.

BRASIL. **Lei no 10.436, de 24 de abril de 2002**. Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais – Libras e dá outras providências. Brasília, 2002.

COSTA, J.S. **Ensino de Química e a Inclusão de Surdos Numa Perspectiva Sociointeracionista**. 2015. 74f. Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura em Química) – Universidade Federal do Acre, Rio Branco, 2015.

DELIZOICOV, D. **Concepção problematizadora do ensino de ciências na educação formal**. Dissertação de mestrado. São Paulo: IFUSP/FEUSP, 1982.

FELTRINI, G.M.; GAUCHE, R. O ensino de ciências no contexto da educação de surdos. In: SALLES, P. S. B. D. A. **Educação científica, inclusão social e acessibilidade**. Goiânia: Cãnone Editora, 2011. p. 15-33.

GESSER, A. **LIBRAS?: Que língua é essa?: crenças e preconceitos em torno da língua de sinais e da realidade surda**. São Paulo: Parábola Editorial, 2009.

LOPES, M.C. **Surdez & educação**. Belo Horizonte: autêntica, 2007.

MARINHO, M.L.; CARVALHO, O.L.S. Contexto educacional bilíngue e a criação de termos científicos na Língua Brasileira de Sinais: experimentos nas áreas de biologia e física. In: SALLES, P. S. B. D. A. **Educação científica, inclusão social e acessibilidade**. Goiânia: Cãnone Editorial, 2011. p. 105-125.

MUENCHEN, C.; DELIZOICOV, D. A construção de um processo didático-pedagógico dialógico: aspectos epistemológicos. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 14, p. 199-215, 2012.

NICOLLI, A.A.; OLIVEIRA, O.B.; CASSIANI, S. **A linguagem na educação em ciências: um estudo a partir dos enpecs**. In: CASSIANI, S.; FLORES, C.R. Tendências contemporâneas nas pesquisas em educação matemática e científica: sobre linguagens e práticas culturais. Campinas: Mercado de Letras, 2013. p. 67-82.

PERLIN, G.; STROBEL, K. **Fundamentos da Educação de Surdos**. 2006. 66f. (Desenvolvimento de material didático ou instrucional - Educação de surdos). – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

QUADROS, R.M. **Educação de Surdos: a aquisição da linguagem**. Porto Alegre: Artmed, 1997.

REGO, T.C. **Vygotsky: Uma perspectiva histórico-cultural da educação**. 24. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.

SALDANHA, J.C. **O Ensino de Química em Língua Brasileira de Sinais**. 2011. 160f. Dissertação (Mestre em Ensino das Ciências na Educação Básica) - Universidade do Grande Rio, Duque de Caxias, 2011.

SOUSA, S.F.; SILVEIRA, H. Terminologias Químicas em Libras: A Utilização de Sinais na Aprendizagem de Alunos Surdos. **Química Nova na Escola**, v. 33, p. 37-46, 2011.

VYGOTSKY, L.S. **Pensamento e linguagem**. Tradução de Jefferson Luiz Camargo. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

VYGOTSKY, L.S. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. Tradução de José Cipolla Neto; Luís Silveira Menna Barreto e Solange Castro Afeche. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

EPIDEMIOLOGIA DAS NEMATODIOSES GASTRINTESTINAIS EM PEQUENOS RUMINANTES DO VALE DO PARANHANA, RS

Cláudia Dias Zettermann¹, Anna Júlia Martins Toigo¹, Ester Schmitt Scheffler¹,
Juliana Gabriela Wingert¹ e Milena Zimmer Dreher¹

1. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS), Rio Grande do Sul, Brasil.

RESUMO

As nematodioses em pequenos ruminantes tem grande importância tanto sob o ponto de vista epidemiológico, quanto pela patogenicidade e consequente perda produtiva. O produtor, na ânsia de controlar as enfermidades lança mão, quase que exclusivamente, de anti-helmínticos, promovendo dessa forma, a resistência parasitária. Este estudo vem buscando compreender o perfil parasitológico dos ovinos criados no vale do Paranhana, assim como determinar a existência de sinais de resistência parasitológica às drogas, por meio de análise coprológica, a cada mudança de estação, de rebanhos previamente selecionados. Por meio do teste de redução de OPG são testadas, em diferentes rebanhos, as drogas utilizadas pelo produtor e assim, espera-se contribuir com o sucesso da ovinocultura da região. Durante os dois primeiros anos de estudo, observou-se, em ordem decrescente de prevalência, os gêneros de nematódeos *Haemonchus*, *Cooperia*, *Oesophagostomum* e *Trichostrongylus*, sendo que a carga parasitária sofre significativo aumento desde o início da primavera até o final do verão. Quanto às drogas testadas em diferentes rebanhos, estas foram Cloridrato de levamisol, mostrando-se eficaz em uma propriedade, porém em outra não; Ivermectina com baixo percentual de redução e Moxidectina e Doramectina, ambas com alto percentual de redução nos rebanhos testados. **Palavras-Chave:** Ovinos, Doenças Parasitárias e Epidemiologia.

ABSTRACT

The nematodes diseases in small ruminants are very important both in the epidemiological point of view and in the pathogenicity and consequent loss of production. The owner in the eagerness to control the illnesses makes use of almost exclusively anthelmintics, promoting in this way, the parasitic resistance. This study has sought to understand the parasitological profile of sheep raised in the Paranhana valey, as well as determining the signs of parasitological drug resistance, through coprological analysis, every season change, of herds previously selected. Through the reduction test of OPG are tested, in different herds, the drugs used by the the owner and so expects to contribute to the success of sheep farming in the region. During the first two years of study, It was observed, in decreasing order of prevalence, the genera of Haemonchos nematodes, Cooperia, Oesophagostomum and Trichostrongylus, keeping in mind that parasitic load increases significantly from the beginning of spring to the end of summer. As for the drugs tested in different herds, these

were levamisole hydrochloride, proving effective in a property, however in other it wasn't; ivermectin with low percentage of moxidectin and doramectin reduction, both with high reduction percentage in the tested herds.

Keywords: Sheep, Parasitic Diseases and Epidemiological.

1. INTRODUÇÃO

As helmintoses gastrintestinais representam um dos mais importantes problemas de ordem sanitária nas criações ovinas no Brasil e no Mundo (AMARILO-SILVEIRA et al., 2015). O déficit produtivo, sobretudo quando causado por infecções subclínicas, traz grande impacto econômico (JACOBS et al., 1994).

No Brasil a criação desses animais ainda é feita em regimes extensivos total ou parcialmente, o que acaba trazendo para os rebanhos constantes infecções por parasitas presentes nas pastagens. Já aqueles criados em produção intensiva, possuem poucas opções de seletividade de pasto e acabam se alimentando nas áreas de pasto próximas as suas fezes. Fatores que acarretam em maior intensidade de infecção, e juntamente com o fator nutricional, levam a uma queda de imunidade com maiores percentuais de mortalidade dos rebanhos.

Conhecer as espécies de helmintos que estão presentes em uma determinada região, ou mesmo em um rebanho, se faz necessário quando se tem como objetivo o sucesso da criação e o estabelecimento de um programa de controle eficiente (HANSEN; PERRY, 1994; COLES et al., 2006), uma vez que cada espécie de parasita tem suas preferências biológicas e importância patogênica, tornando impraticável o controle das fases parasitárias sem considerar a fase em que os vermes se encontram no ambiente.

Tradicionalmente, o controle das parasitoses de ovinos se faz por meio da utilização de drogas (anti-helmínticos), princípios químicos que foram responsáveis por grandes avanços na ovinocultura, mas por outro lado, por serem geralmente utilizados de forma indiscriminada, levaram ao aparecimento de cepas resistentes a diferentes drogas, principalmente ao tratar-se da espécie *Haemonchus contortus*.

No Brasil, o primeiro relato de resistência anti-helmíntica em ruminantes, se deu na década de 60, em ovinos, por Santos e Gonçalves (1967), passados mais de 50 anos, os relatos de resistência ainda se fazem presentes, tanto para ovinos, caprinos e bovinos e numa frequência (anual) maior que no passado.

Para evitar ou retardar o aparecimento de cepas resistentes, acredita-se que investir em metodologias que orientem quando e como medicar os animais (MOLENTO et al., 2004), seja de fundamental importância, daí a necessidade de investir na realização de exames que determinem o grau de infecção animal e a contaminação ambiental (JACOBS et al., 1994) antes de partir para a utilização de medicamentos.

A realização de exames periódicos, aliado a técnicas adequadas de manejo, permitem amparar a decisão do técnico e do produtor para quando se faz necessário o controle químico, que deve para o sucesso da produção, atuar como ação complementar a um esquema de manejo que objetiva diminuir a utilização de drogas e aumentar a produtividade do rebanho (AMARANTE, 2014).

O Estado do Rio Grande do Sul conta com o maior rebanho ovino do Brasil, segundo o IBGE (2017) em 2015, o efetivo pecuário era de 18.410.551 animais, 24% da produção nacional, que é seguida pelos Estados do nordeste do Brasil.

Dada a importância desta atividade pecuária para o Estado, se faz necessário o conhecimento do perfil epidemiológico dos rebanhos e das particularidades regionais, mesmo quando estas informações já são conhecidas, devem constantemente sofrer atualizações, a fim de determinar mudanças ambientais e o surgimento de cepas de vermes resistentes aos medicamentos.

Uma vez que estudos epidemiológicos requerem informações colhidas em diferentes estações e em diferentes anos, este estudo vem analisando desde o ano de 2018, amostras coletadas em diferentes rebanhos oriundos da região do Vale do Paranhana, RS, nas distintas estações do ano e, além disso, analisa a eficácia dos medicamentos utilizados no controle das infecções helmínticas, por meio do teste de redução de OPG (Ovos por grama de fezes).

2. MATERIAIS E MÉTODO

2.1 LOCAL

O levantamento epidemiológico das helmintoses que afetam ovinos no Vale do Paranhana vem sendo desenvolvido desde o ano de 2018 em três propriedades rurais, localizadas, cada uma, em uma cidade da região. Associado a este estudo, vem sendo

realizado o teste de redução de OPG em diferentes propriedades rurais a fim de determinar a eficácia dos princípios ativos utilizados no controle dessas enfermidades.

2.2 ESCOLHA DAS PROPRIEDADES RURAIS

Cada propriedade selecionada foi avaliada, por meio de entrevista ao produtor, quanto ao seu histórico na ovinocultura como atividade pecuária, onde foi considerado como fundamental, o desejo de permanecer atuando na área.

Ao concordar com a participação na pesquisa, o produtor assina o termo de consentimento para a realização do estudo.

Os rebanhos selecionados para o estudo epidemiológico contam com um número mínimo de 20 animais e os rebanhos selecionados para os testes de eficácia de anti-helmíntico, contam com um número mínimo de 10 animais, de diferentes idades, machos e fêmeas.

2.3 ANIMAIS

Para o estudo epidemiológico, de cada propriedade são selecionados de 20% a 50% dos animais para cada colheita de material. Estes devem representar todas as faixas etárias do sistema de criação, cordeiros (as), borregos (as), matrizes e reprodutores, além de não poderem ter recebido medicação anti-helmíntica por um período mínimo de 90 dias, nem terem sido adquiridos em igual tempo.

Para os testes de eficácia de medicamento, são utilizados 10 animais, diferentes dos utilizados no primeiro estudo, devendo estes serem provenientes de rebanhos reconhecidamente positivos para helmintos parasitos.

2.4 COLHEITA E PROCESSAMENTO DAS AMOSTRAS DE FEZES

2.4.1 Estudo epidemiológico

São colhidas amostras de fezes diretamente da ampola retal de cada animal selecionado. Os animais são submetidos a este procedimento nos meses de março (início

do outono), junho (início do inverno), setembro (início da primavera) e dezembro (início do verão).

As amostras colhidas são transportadas ao laboratório Agrotécnico do IFRS-Campus Rolante, armazenadas em geladeira e processadas em até 24 horas, pelas Técnicas de McMaster (GORDON; WHITLOCK, 1939) e cultura e identificação de larvas nas fezes (Coprocultura).

2.4.2 Teste de redução de OPG

A colheita de fezes é realizada pelo produtor ou encarregado pelos rebanhos, totalizando no mínimo 10 amostras em dois momentos distintos, seguindo orientação dos pesquisadores.

São disponibilizadas luvas de palpação ou de procedimento cirúrgico e as amostras são colhidas diretamente da ampola retal de cada animal selecionado.

Optou-se por não trabalhar com dois grupos distintos (grupo tratado e grupo controle) uma vez que os animais testados pertencem a pequenos produtores que não dispõem de rebanhos numerosos, nem de local apropriado que permita a separação dos animais.

Os animais são submetidos ao procedimento em dois momentos, no dia “0” e no dia “10”. Após a primeira colheita, os animais recebem o anti-helmíntico a se testar, nas doses recomendadas na bula do medicamento.

As amostras colhidas são identificadas com o número/nome do animal, idade e data da colheita e, mantidas em temperatura de resfriamento por até 24 horas. Em laboratório são realizadas as técnicas de McMaster (GORDON; WHITLOCK, 1939) e cultura e identificação de larvas nas fezes (Coprocultura).

2.5 AVALIAÇÃO ESTATÍSTICA

A análise estatística é descritiva. Para o cálculo da eficácia dos utiliza-se a fórmula de Vizard e Wallace (1987) in Honer e Bianchin, 1989.

$$R = 100 (1 - \text{OPG final} / \text{OPG inicial})$$

Onde:

R = redução calculada no OPG;

OPG inicial = média aritmética dos OPGs (OPG+10) dos animais no dia “0”;

OPG final = média aritmética dos OPGs (OPG+10) dos animais no dia “10”.

A partir dos resultados obtidos, as drogas são classificadas de acordo com Zajac e Conboy, 2006 como:

- a) % redução \geq 90%: medicação eficiente;
- b) % redução de 80% a 90%: baixa eficácia;
- c) % redução \leq 80%: medicação ineficiente.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos durante os dois primeiros anos de levantamento epidemiológico mostraram semelhanças entre si. A carga média de ovos por gramas de fezes (OPG) nas diferentes estações (outono, inverno, primavera e verão) demonstrou aumento na colheita de primavera, permanecendo alta até o final do verão. Neste período observou-se aumento na média de OPG de 737,5 (ano de 2018) para 3.250 (ano de 2019). Atribuímos este fato a possível resistência parasitária nos rebanhos avaliados.

A coprocultura foi realizada sempre que a carga parasitária excedeu 500 OPG, e de cada amostra recuperada, foi avaliado um total de 100 larvas (L3). O gênero *Haemonchus* foi durante todo o período estudado o mais prevalente, representando 72% do total das larvas avaliadas, semelhante aos resultados encontrados por Molento (2004) e Veríssimo (2012) ambos citados por Oliveira (2018). O *Haemonchus* tem importância significativa na criação de ruminantes, seja por sua alta patogenicidade, prevalência, mas sobretudo por protagonizar o maior número de relatos de resistência aos vermífugos. Os demais gêneros encontrados nas análises de coprocultura foram *Cooperia* compondo 18% do total de vermes encontrados, *Oesophagostomum* compondo 6% e *Trichostrongylus* compondo 4%, conforme pode ser analisado na tabela 1, em porcentagem quantitativa entre os vermes encontrados 1.

A ordem de prevalência deste estudo coincide com as obtidas por Neves, 2010, que trabalhando na identificação de parasitas resistentes e susceptíveis de ovinos encontrou *Haemonchus* e *Trichostrongylus*.

Tabela 1. Análise morfológica de larvas (L3) obtidas por coprocultura de amostras de fezes de ovinos durante os anos de 2018 e 2019.

| Helminto | Porcentagem (%) |
|-------------------------|-----------------|
| <i>Haemonchus</i> | 72 |
| <i>Cooperia</i> | 18 |
| <i>Oesophagostomum</i> | 6 |
| <i>Trichostrongylus</i> | 4 |

Os rebanhos ovinos testados quanto à indicativos de resistência parasitária à anti-helmínticos apresentaram os resultados que constam na tabela 2. A droga testada foi considerada ineficiente quando o percentual de redução foi inferior à 80%.

Tabela 2. Resultados obtidos nos testes de redução de OPG, nos rebanhos ovinos testados durante os anos de 2018 e 2019.

| Princípio Ativo | OPG inicial/animal | OPG final/animal | Porcentagem de Redução (%) |
|-------------------------|--------------------|------------------|----------------------------|
| Cloridrato de levamisol | 242 | 492 | -103,3 |
| Ivermectina | 3.250 | 2.200 | 32,3 |
| Doramectina | 240 | 0 | 100 |
| Moxidectina | 25 | 0 | 100 |
| Cloridrato de levamisol | 2.141,66 | 8,33 | 99,61 |

*OPG- Ovos por grama de fezes.

Nos resultados com porcentagem abaixo de 0% pôde ser constatado além da ineficiência do medicamento, a ocorrência de reinfecção rápida dos rebanhos por conta da alta quantidade de formas de vida livre dos vermes nas pastagens.

Analisando os grupos químicos em que foram determinadas resistências, há a prevalência do grupo químico lactonas macrocíclicas, um problema já observado nos

estudos de Soccol (1996) e Molento (2004), citados por Buzzulini (2007) e por Roberto et al. (2018), que descrevem relatos da ineficácia de diversos princípios ativos no controle das parasitoses, incluindo até mesmo os representantes da família das lactonas macrocíclicas, drogas pertencentes a um dos grupos químicos mais modernos atualmente no mercado, resistência também diagnosticada nesta região estudada.

A ivermectina, pertencente ao grupo das lactonas macrocíclicas, se mostrou neste estudo ineficiente, concordando com os resultados encontrados por Costa (2011) que igualmente não observou eficácia da droga nos rebanhos avaliados. Terril et al. (2001) e Gatongi et al. (2003), também demonstraram baixa eficiência anti-parasitária das lactonas macrocíclicas quando administradas em caprinos. Semelhante também com a ineficácia no estudo de Cunha Filho et al. (1998), onde os resultados obtidos evidenciaram que a eficácia da ivermectina foi de 0% em todos os grupos que foram submetidos ao tratamento. Atribuiu-se o inusitado número da média de OPG nos animais tratados com a ivermectina à resistência parasitária, que sem dúvida contribui para o fracasso de uma droga anti-helmíntica e conseqüentemente à sanidade e produtividade dos rebanhos.

Sabe-se que é de grande importância detectar o problema da resistência, agindo não somente com o uso de anti-helmínticos, mas também de outras formas, principalmente em regiões que apresentam clima ameno e úmido, que favorecem o desenvolvimento das formas infectantes dos parasitos na pastagem, o que favorece a recontaminação constante dos animais, assim como também ocorreu nas criações de ovinos em que houveram grandes problemas com resistência parasitária. Então para estes casos além da utilização de anti-helmínticos, foram recomendadas medidas profiláticas para diminuição do contato dos animais altamente infectados com o verme, tais como rotação de pastagens e o emprego de outra espécie de animal nas pastagens contaminadas.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No vale do Paranhana, o levantamento epidemiológico das helmintoses que acometem ovinos demonstram que a região apresenta perfil parasitológico semelhante ao encontrado por Oliveira et al. (2017).

A análise dos rebanhos tratados com anti-helmínticos de diferentes grupos químicos demonstrou indícios de que existe resistência parasitária na região e que esta pode

inclusive ser considerada múltipla, ou seja, a população de helmintos apresenta resistência a diferentes grupos químicos.

O impacto sanitário, econômico e produtivo gerado pela resistência impõe a necessidade de adoção urgente de medidas que visem diminuir a utilização das drogas e a otimização de medidas profiláticas a fim de se obter maior incremento na produção animal na região.

5. REFERÊNCIAS

- AMARANTE, A.F.T. **Os parasitas de ovinos**. São Paulo: Editora UNESP, 2014.
- AMARILO, S.; BRONDANI, W.C.; MOTTA, J.F.; FERREIRA, O.G.L.; LEMES, J.S. Resistência ovina frente a nematoides gastrintestinais. **Arch Zootec**, v. 64, p. 1-12, 2015.
- BUZZULINI, C.; SOBRINHO, A.G.S.; COSTA, A.J.; SANTOS, T.R.; BORGES, F.A.; SOARES, V.E. Eficácia anti-helmíntica comparativa da associação albendazole, levamisole e ivermectina à moxidectina em ovinos. **Pesq Agropec Bras.**, v. 42, n. 6, p. 891-895, 2007.
- COLES, G.C.; et al. The detection of anthelmintic resistance in nematodes of veterinary importance. **Veterinary Parasitology**, v. 136, p. 167-185, 2006.
- COSTA, K.M.F.M.; AHID, S.M.M.; VIEIRA, L.S.; VALE, A.M.; BLANCO, B.S. Efeitos do tratamento com closantel e ivermectina na carga parasitária, no perfil hematológico e bioquímico sérico e no grau Famacha de ovinos infectados com nematódeos. **Pesq Vet Bras**, v. 31, n. 12, p. 1075-1082, 2011.
- CUNHA-FILHO, L.F.C.; PEREIRA A.B.L.; YAMAMURA M.H. Resistência a anti-helmínticos em ovinos na região de Londrina, PR, Brasil. **Semina**, v. 19, n. 1, p. 31-37, 1998.
- GATONGI, P.M.; NJOROGE, J.M.; SCOTT, M.E.; RANJAN, S.; GATHUMA, J.M.; MUNYUA, W.K.; CHERUIYOT, H.; PRICHARD, R.K. Susceptibility to IVM in a field strain of *Haemonchus contortus* subjected to four treatments in a closed sheep-goat flock in Kenya. **Vet. Parasitol**, v. 110, p. 235-240, 2003.
- GORDON, H.M.; WHITLOCK, H.V. A new technique for counting nematode eggs in sheep faces. **Journal of Scientific and Industrial Research**, v. 12, p. 50-52, p. 1939, 2003.
- HANSEN, J.; PERRY, B. **The Epidemiology, Diagnosis and Control of Helminth Parasites of Ruminants**. Nairobi: International Laboratory for Research on Animal Diseases, 1994.
- HONER, M.R.; BIANCHIN, I. **Teste para quantificar a resistência de nematódeos contra produtos anti-helmínticos**. EMBRAPA Comunicado Técnico, n. 32, 1989. Disponível em: <<http://old.cnpqg.embrapa.br/publicacoes/cot/COT32.html>>. Acesso em: 26/02/2018.

IBGE. Brasil em síntese, 2017. Disponível em: <<https://brasilemsintese.ibge.gov.br/agropecuaria/efetivos-da-pecuaria.html>>. Acesso em: 20/02/2017.

JACOBS, D.E.; ARAKAWA, A.; COURTNEY, C.H.; GEMMELL, M.A.; MCCALL, J.W.; MYERS, G.H.; et al. World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (W.A.A.V.P) guidelines for evaluating the efficacy of Anthelmintics for dogs and cats. **Veterinary Parasitology**, v. 52, p. 179-202, 1994.

MOLENTO, M.B.; TASCA, C.; GALLO, A.; FERREIRA, M.; BONONI, R.; STECCA, E. Método Famacha como parâmetro clínico individual de Infecção por *Haemonchus contortus* em pequenos ruminantes. **Ciência Rural**, v. 34, n. 4, p. 1139-1145, 2004.

OLIVEIRA, P.A.; RUAS, J.L.; RIET-CORREA, F.; COELHO, A.C.; SANTOS, B.L.; MARCOLONGO-PEREIRA, C.; SALLIS, E.S.V.; SCHILD, A.L. Doenças parasitárias em bovinos e ovinos no sul do Brasil: frequência e estimativa de perdas econômicas. **Pesq Vet Bras**, v. 37, n. 8, p. 797-801, 2017.

ROBERTO, F.F.S.; JUNIOR, V.L.; GURGEL, A.L.C.; SARAIVA, W.A.; SILVA, Y.M.O.; SILVA, L.R.C.; SILVA, L.A.C.; TEIXEIRA, A.C. Avaliação de resistência e susceptibilidade a nematódeos gastrintestinais em ovelhas a pasto. **Bol Ind Anim**, v. 75, n. 1, p. 44-51, 2018.

TERRIL, T.H.; KAPLAN, R.M.; LARSEN, M.; SAMPLES, O.M.; MILLER, J.E; GELAYE, S. Anthelmintic resistance on goat farms in Georgia: efficacy of anthelmintics against gastrointestinal nematodes in two selected goat herds. **Vet Parasitol**, v. 97, n. 4, p. 261-268, 2001.

ZAJAC, A.M.; CONBOY, G.A. **Veterinary Clinical Parasitology**. 7. ed. Ames: Blackwell Publishing, 2006. 320p

ESTIMATIVA DA PRODUÇÃO DE ESGOTO DOMÉSTICO NA CIDADE DE PRESIDENTE DUTRA-MA: SUBSÍDIO DE PLANEJAMENTO EM SANEAMENTO AMBIENTAL

Daniel Fernandes Rodrigues Barroso¹, Jonathan Nery Pierot¹, Adeval Alexandre Cavalcante Neto¹ e Iberê Pereira Parente¹

1. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA), Campus Presidente Dutra, Presidente Dutra, Maranhão, Brasil.

RESUMO

Este artigo tem como objetivo estimar a produção de esgoto doméstico na cidade de Presidente Dutra - MA a partir da projeção do crescimento populacional ao longo de 30 anos para subsidiar planejamento em saneamento ambiental nesse horizonte de tempo. Por meio da projeção de crescimento aritmético da população baseado na curva de crescimento do censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística de 1992 até 2018 foi possível estimar o crescimento populacional e produção per capita de esgoto. Posteriormente, foram criados três cenários que mostram a realidade atual e com investimentos em infraestrutura de saneamento básico. A realidade atual mostra um processo de intensa degradação dos mananciais urbanos que sofrem com a entrada diária de esgoto in natura em suas águas, sendo que no horizonte de trinta anos e com os investimentos necessários é possível melhorar as condições ambientais desses rios urbanos e bem como aumentar a qualidade de vida da população.

Palavras-Chave: Esgoto Doméstico, Presidente Dutra e Saneamento Ambiental.

ABSTRACT

This research project aims to determine the production of domestic sewage in the city of Presidente Dutra - MA from the projection of population growth over 30 years to support planning in environmental sanitation in this time horizon. Through the projection of population arithmetic growth based on the IBGE census growth curve from 2010 to 2018, it was possible to estimate population growth and per capita sewage production. Subsequently, three scenarios were created that show the current reality and with investments in basic sanitation infrastructure. The current reality shows a process of intense degradation of the urban springs that suffer from the daily entry of fresh sewage into their waters, and in the horizon of thirty years and with the necessary investments it is possible to improve the environmental conditions of these urban rivers as well as increase the population's quality of life.

Keywords: Domestic Sewage, Presidente Dutra City and Environmental Sanitation.

1. INTRODUÇÃO

Saneamento é o conjunto de medidas que visa preservar ou modificar as condições do meio ambiente com a finalidade de prevenir doenças e promover a saúde, melhorar a qualidade de vida da população e à produtividade do indivíduo e facilitar a atividade econômica (INSTITUTO TRATA BRASIL, 2012).

O saneamento básico abrange o conjunto de serviços, infraestrutura e instalações de captação, tratamento e distribuição de água potável, coleta e tratamento de esgoto domésticos, serviços de coleta, transporte, tratamento e destinação final de resíduos sólidos e drenagem de águas pluviais (BRASIL, 2007).

De acordo com Tonetti et al. (2012), a problemática do saneamento básico no Brasil pode ser medida pelo número de municípios existentes no país sem qualquer tipo de serviço de esgotamento sanitário. Conforme mostra o Painel Saneamento Brasil, a parcela da população brasileira sem coleta de esgoto é de 46,9% e o esgoto não tratado é na ordem de 5.659.978.370 m³. Corroborando com essas informações, o Relatório Ranking de Saneamento do Brasil do Instituto Trata Brasil (2020) com base nas informações de 2018 do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS mostra que apenas 1 município brasileiro trata 100% do esgoto proveniente da água consumida.

A falta de saneamento básico no país acarreta em problemas de saúde pública para uma parte da população que não tem acesso a água e esgotos tratados. Dados de 2018, do Painel Saneamento Brasil, apontam 233.880 internações por doenças de veiculação hídrica, com 2.180 mortes. Ressalta-se que a maior parte dessas internações ocorreram na região Nordeste do Brasil. Neste sentido, Leonetti, Prado e Oliveira (2011) pontuam os efeitos diretos e indiretos resultantes de investimentos em sistemas de abastecimento de água e tratamento de esgotos: aumento do nível de desenvolvimento da localidade atendida e melhoria da qualidade de vida da população.

Os investimentos em saneamento devem atender a requisitos técnicos, ambientais, sociais e econômicos, de forma a se trabalhar o conceito de desenvolvimento sustentável, de preservação e conservação do meio ambiente e particularmente dos recursos hídricos, refletindo diretamente no planejamento das ações de saneamento (LEONETTI; PRADO; OLIVEIRA, 2011)

Este artigo tem como objetivo estimar a produção de esgoto doméstico em Presidente Dutra – MA para subsidiar planejamento em saneamento ambiental. Para tanto,

foi necessário estimar o crescimento populacional para um horizonte de 30 anos e calcular o volume diário de produção de esgoto. Posteriormente, criou-se cenários nesse horizonte de tempo e por último, apontou-se algumas medidas para a falta de saneamento básico na cidade de Presidente Dutra-MA.

2. MATERIAIS E MÉTODO

2.1 CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

O município de Presidente Dutra fica localizado no estado do Maranhão, região Nordeste do Brasil. Sua população foi estimada em 2019 em 47.804 habitantes (IBGE, 2019), apresentando uma densidade demográfica de 61,22 hab.km² e com IDH municipal de 0,624.

Limita-se ao Norte com os municípios de Dom Pedro e São José dos Basílios; ao Sul, com Santa Filomena do Maranhão e São Domingos do Maranhão; a Leste, com Gonçalves Dias e Graça Aranha e; a Oeste, com Tuntum (CORREIA-FILHO et al., 2011).

No contexto de bacia hidrográfica, Presidente Dutra pertence à Bacia Hidrográfica do Rio Mearim. O município é drenado pelas águas do rio Preguiças e dos riachos do Charcão, do Poção, Grande, Cajazeiras, Bacupari, da Barriguda, Sinhá, das Porteiras, dentre outros (CORREIA-FILHO et al., 2011). Na sede municipal correm os riachos Preguiças também conhecido como Riachinho e o Firmino, que sofrem os efeitos da urbanização.

A economia municipal é pautada na pecuária, no extrativismo vegetal, nas lavouras permanentes e temporárias, nas transferências governamentais e no setor empresarial com 700 unidades atuantes e ainda o trabalho informal são as principais fontes de recursos para o município (CORREIA-FILHO et al., 2011).

2.2 ESTIMATIVA DO CRESCIMENTO POPULACIONAL

O estudo populacional é uma ferramenta importante para o planejamento e a tomada de decisões futuras, ou seja, para o estabelecimento das demandas dos serviços de saneamento básico prognosticados. As projeções populacionais são instrumentos valiosos

para a gestão em todos os campos do planejamento, tanto na pública quanto na privada. As informações prospectivas fornecem subsídios para viabilizar a demanda por serviços públicos, como o fornecimento de água, redes de esgoto, transporte, quantidade de vagas necessárias na rede de saúde ou de ensino, bem como para o setor privado no dimensionamento de mercados (BENITTI, 2007).

A estimativa do crescimento populacional da cidade de Presidente Dutra foi baseada nas projeções já realizadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, que disponibiliza série histórica da população brasileira por unidade da federação.

Conforme mostra a figura 1, a curva de crescimento populacional do município foi analisada a partir dos censos de 1992, 2000 e 2010 e da contagem da população presidutrense nos períodos intercensitários (1992 a 2018). Ao analisar a curva de crescimento a partir do ano de 1992, verificou-se uma flutuação de população até o ano de 1999, não tendo explicação para essa flutuação neste período. No entanto, entre 2010 a 2018, seguiu um crescimento constante e, portanto, considerou-se este último período de crescimento para fins de estimativa populacional do município.

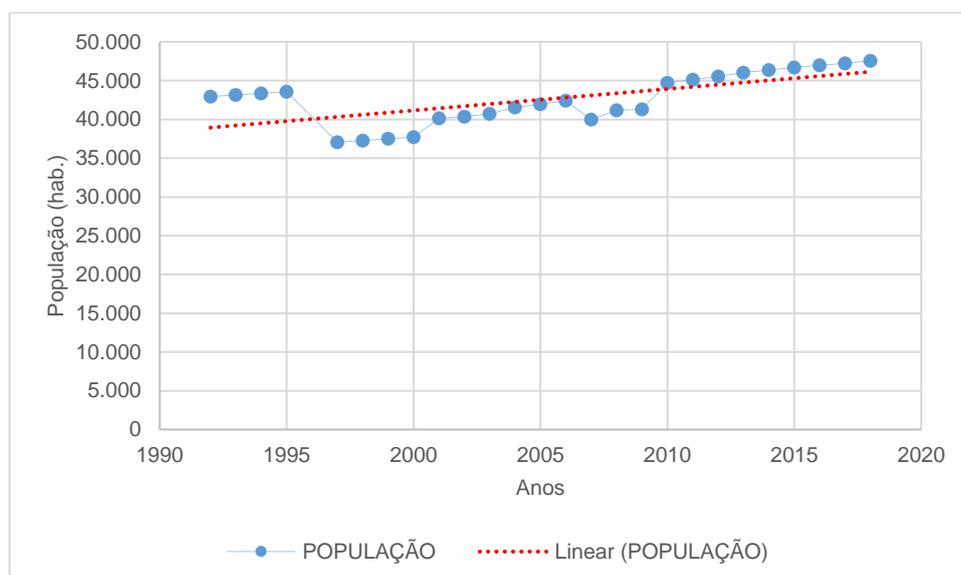


Figura 1. Curva de crescimento populacional de Presidente Dutra (período de 1992 a 2018).

Fonte: IBGE, anos 1992 a 2018.

Diante da análise da curva de crescimento entre 2010 a 2018, optou-se pela projeção aritmética, onde o crescimento populacional segue uma taxa constante. A projeção populacional foi realizada, portanto, pela projeção aritmética, consiste em estimar o

crescimento segundo uma taxa constante e é utilizado para estimativas de menor prazo (VON SPERLING, 2018).

Para determinar a função crescimento estimada, considerou-se uma matriz determinante, igualando-a zero, que determina a condição de alinhamento de três pontos. Na primeira coluna está colocado os anos que tomamos como base e na segunda coluna suas respectivas populações, como segue:

$$\begin{vmatrix} x & y & 1 \\ 2010 & 44735 & 1 \\ 2018 & 47567 & 1 \end{vmatrix} = 0$$

Resolvendo o determinante, tem-se como resultado a seguinte equação que relaciona o ano e a população estimada.

$$44\,735x + 2\,018y + 95\,609\,670 - 47\,567x - 2\,010y = 0$$
$$-2\,832x + 8y + 5\,334\,440 = 0$$

Substituindo o ano $x = 2049$ na equação, tem-se o valor estimado da população nesse período, ou seja:

$$-2\,832 \cdot 2\,049 + 8y + 5\,334\,440 = 0$$
$$-5\,802\,768 + 8y + 5\,334\,440 = 0$$
$$8y = 468\,328$$
$$y = 58\,541$$

Portanto, a população estimada para o ano de 2049 é de 58.541 habitantes.

Para determinar a taxa de incremento anual, analisou-se a função populacional na forma “ $y = ax + b$ ”, onde “ a ” representa a taxa de variação anual, a partir da seguinte equação:

$$-2\,832x + 8y + 5\,334\,440 = 0$$

A partir dessa equação, isolou-se a incógnita y para ter a função desejada abaixo:

$$8y = 2\,832x - 5\,334\,440$$
$$y = \frac{2\,832x - 5\,334\,440}{8}$$
$$y = 354x - 666\,805$$

Logo, a taxa de incremento populacional anual é de 354 habitantes.

Ressalta-se que a projeção populacional foi realizada para o município todo e em seguida foi calculada a população somente para a zona urbana de Presidente Dutra a partir do percentual demográfico de 71,5%, que é a taxa de urbanização do município apontado no último censo.

2.3 ESTIMATIVA DA PRODUÇÃO DE ESGOTO

Para determinar a produção de esgoto doméstico foi necessário, primeiramente, considerar o consumo per capita diário de água a partir dos valores de referência já determinadas em literatura científica, conforme quadro 1.

Quadro 1. Faixa típica de consumo per capita de água.

| Porte da comunidade | Faixa populacional (hab.) | Consumo Per Capita (QCP) (L/hab.dia ⁻¹) |
|---------------------|---------------------------|---|
| Povoado rural | <5.000 | 90 - 140 |
| Vila | 5.000 - 10.000 | 100 - 160 |
| Pequena localidade | 10.000 – 50.000 | 110 - 180 |
| Cidade média | 50.000 – 250.000 | 120 - 220 |
| Cidade grande | >250.000 | 150 - 300 |

Fonte: Von Sperling (2018).

Considerou-se para tanto, o consumo per capita de 180 L, que é a o volume máximo de uma pequena localidade com população entre 10.000 a 50.000 habitantes, com faixa de consumo de água que varia entre 110 a 180 L.hab.dia⁻¹. Assim, o consumo per capita foi calculado seguindo a seguinte equação:

$$Pe = (Pu * 180 * 0,8)/1000, \text{ onde:}$$

P_e = Produção diária de esgoto (m³.d⁻¹);

P_U = População Urbana de Presidente Dutra (Hab.);

180 é o consumo per capita de água em Presidente Dutra;

0,8 é o coeficiente de retorno

1000 é o fator de conversão de Litros para m³.

Considerou-se ainda 0,8 como coeficiente de retorno, isto é, a fração de água que adentra a rede de coleta na forma de esgoto, sendo a razão entre vazão de esgoto/vazão de água (VON SPERLING, 2018).

A partir da produção per capita diária, calculou-se os o volume diário, o volume mensal e o volume anual de esgoto.

2.4 ELABORAÇÃO DE CENÁRIOS

Foram elaborados três cenários para representar a situação da produção de esgoto na cidade de Presidente Dutra e as perspectivas futuras em relação a demanda de serviços

estruturantes. Basicamente, os critérios para a elaboração dos cenários foram o incremento populacional no horizonte de tempo e a oferta de serviços em saneamento básico, em especial em infraestrutura de coleta de tratamento de esgoto doméstico e de uma observação em campo da realidade da cidade.

O cenário 1 apresenta a situação atual da cidade em relação ao crescimento populacional a produção de esgoto. Já o cenário 2 representa uma projeção para 15 anos, ou seja, para 2034 com investimentos parciais em redes de coletas e tratamento de esgotos e com índice de atendimento de 50%. Por último, no cenário 3, projetou-se a população para 30 anos, ou seja, para o ano de 2049 com índice de atendimento de 100%.

2.5 PROPOSIÇÕES DE MEDIDAS EM SANEAMENTO AMBIENTAL

A proposição de medidas em saneamento ambiental baseou-se em medidas já apontadas em literaturas científicas na área de tratamentos de águas residuárias, a exemplo de Von Sperling (2018) que é referência nacional em estudos dessa natureza que poderão ser tomadas no futuro pelo poder público.

Paralelamente, houve uma observação em campo que mostrou um cenário atual do município e o que proporcionou o apontamento de medidas urgentes para melhoraria da qualidade a vida da população de Presidente Dutra.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nos procedimentos metodológicos descritos acima são apresentados a seguir os resultados e as implicações em relação ao objetivo desta pesquisa.

A série histórica de crescimento da população de Presidente Dutra – MA (Tabela 1) entre os anos de 1992 a 2018 mostra um crescimento demográfico não uniforme, tendo em alguns momentos reduzido a sua população. Em 1992, a população era de 42.941 habitantes, tendo reduzido em 1997 para 37.068 habitantes. O censo de 2010, apresentou um número de habitantes de 37.720 e no ano seguinte, a estimativa populacional apontou um aumento de 6% em relação ao ano anterior. Em 2007, a estimativa da população aponta uma redução em relação ao ano de 2006 em 2.416 indivíduos. Por outro lado, o censo

demográfico de 2010 aponta um crescimento de 3.428 indivíduos em relação a estimativa do ano anterior.

Tabela 1. Série histórica de crescimento populacional de Presidente Dutra-MA no período de 1992 a 2018.

| ANO | POPULAÇÃO |
|------|-----------|
| 1992 | 42.941 |
| 1993 | 43.168 |
| 1994 | 43.371 |
| 1995 | 43.570 |
| 1996 | - |
| 1997 | 37.068 |
| 1998 | 37.286 |
| 1999 | 37.503 |
| 2000 | 37.720 |
| 2001 | 40.136 |
| 2002 | 40.361 |
| 2003 | 40.741 |
| 2004 | 41.539 |
| 2005 | 41.981 |
| 2006 | 42.420 |
| 2007 | 40.004 |
| 2008 | 41.173 |
| 2009 | 41.303 |
| 2010 | 44.731 |
| 2011 | 45.155 |
| 2012 | 45.564 |
| 2013 | 46.039 |
| 2014 | 46.369 |
| 2015 | 46.680 |
| 2016 | 46.970 |
| 2017 | 47.239 |
| 2018 | 47.567 |

Fonte: IBGE.

Essas flutuações sem explicação, levou-nos a desconsiderar o período de 1992 a 1999 na observação da curva de crescimento populacional neste período. A questão dos erros de projeção é de extrema importância, uma vez que as projeções populacionais vêm sendo utilizadas como subsídio de planejamentos e investimentos (BRITO; CAVENAGHI; JANNUZZI, 2010). Dessa forma, optou-se por desconsiderar o período em houve flutuação da população do município afim de evitar erros na projeção populacional.

3.1 ESTIMATIVA DE CRESCIMENTO POPULACIONAL E DA PRODUÇÃO DE ESGOTO DOMÉSTICO

A tabela 2 apresenta os dados da projeção de crescimento populacional total e urbana de presidente Dutra. A tabela ainda mostra as implicações desse crescimento na produção do esgoto doméstico. Considerou-se para tanto, o período de 30 anos, iniciando no ano de 2019 até 2049. Para 2019, a população estimada foi de 47.921 habitantes, sendo que a projeção do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística foi de 47.804 habitantes (IBGE, 2019), um erro absoluto de 117 indivíduos.

Tabela 2. Estimativa de crescimento populacional e de geração de esgoto doméstico em Presidente Dutra no período de 2019 a 2049.

| Anos | População Total (hab.) | População Urbana (hab.) | Produção de Esgoto (m ³ .d ⁻¹) |
|------|------------------------|-------------------------|---|
| 2019 | 47.921 | 34.264 | 4.934 |
| 2020 | 48.275 | 34.517 | 4.970 |
| 2021 | 48.629 | 34.770 | 5.007 |
| 2022 | 48.983 | 35.023 | 5.043 |
| 2023 | 49.337 | 35.276 | 5.080 |
| 2024 | 49.691 | 35.529 | 5.116 |
| 2025 | 50.045 | 35.782 | 5.153 |
| 2026 | 50.399 | 36.035 | 5.189 |
| 2027 | 50.753 | 36.288 | 5.226 |
| 2028 | 51.107 | 36.542 | 5.262 |
| 2029 | 51.461 | 36.795 | 5.298 |
| 2030 | 51.815 | 37.048 | 5.335 |
| 2031 | 52.169 | 37.301 | 5.371 |
| 2032 | 52.523 | 37.554 | 5.408 |
| 2033 | 52.877 | 37.807 | 5.444 |
| 2034 | 53.231 | 38.060 | 5.481 |
| 2035 | 53.585 | 38.313 | 5.517 |
| 2036 | 53.939 | 38.566 | 5.554 |
| 2037 | 54.293 | 38.819 | 5.590 |
| 2038 | 54.647 | 39.073 | 5.626 |
| 2039 | 55.001 | 39.326 | 5.663 |
| 2040 | 55.355 | 39.579 | 5.699 |
| 2041 | 55.709 | 39.832 | 5.736 |
| 2042 | 56.063 | 40.085 | 5.772 |
| 2043 | 56.417 | 40.338 | 5.809 |
| 2044 | 56.771 | 40.591 | 5.845 |
| 2045 | 57.125 | 40.844 | 5.882 |
| 2046 | 57.479 | 41.097 | 5.918 |

| Anos | População Total (hab.) | População Urbana (hab.) | Produção de Esgoto (m ³ .d ⁻¹) |
|------|------------------------|-------------------------|---|
| 2047 | 57.833 | 41.351 | 5.954 |
| 2048 | 58.187 | 41.604 | 5.991 |
| 2049 | 58.541 | 41.857 | 6.027 |

Considerando que 71,5% da população total Presidente Dutra está situada na zona urbana, conforme aponta os últimos censos do IBGE, a população estritamente da sede municipal será de 34.264 pessoas em 2019, chegando a 36.795 em 2029 e atingindo 41.857 após 30 anos.

Em se tratando da produção de esgoto, tem-se no ano de 2019 uma produção estimada de 4.934 m³.d⁻¹ e a medida que a população aumenta, cresce também a produção de esgoto na ordem de 0,72%, de modo que no ano de 2029, tem-se uma produção de 5.298 m³.d⁻¹, em 2039, de 5.663 m³.d⁻¹ e em 2049, 6.027 m³.d⁻¹ (Figura 2).

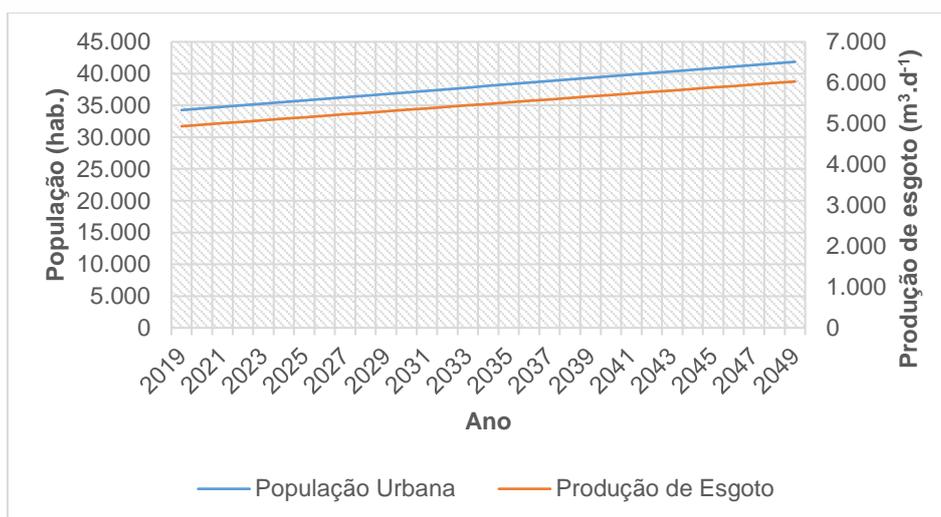


Figura 2. Estimativa da produção de esgoto doméstico em função do crescimento populacional de Presidente Dutra no período de 2019 a 2049.

3.2 ANÁLISE DE CENÁRIOS

Cenário 1:

No cenário 1, tem-se a situação atual da cidade com uma população urbana estimada de 34.264 habitantes em 2019 e com produção diária de esgoto de 4.934 m³ e produção anual de 1.800.890,35 m³.

Esse cenário apresenta a atual situação da cidade de Presidente Dutra, que de acordo com a estimativa, apresenta 71,5% de sua população concentrada na sede municipal produzindo esgoto diariamente sem tratamento.

Tabela 2. Cenário atual de produção de esgoto em Presidente Dutra.

| População (Hab.) | Produção de esgoto diária (m ³ . d ⁻¹) | Produção de esgoto anual (m ³ .ano ⁻¹) | Índice de Atendimento (%) |
|------------------|---|---|---------------------------|
| 34.264 | 4.934 | 1.800.890,35 | 0,00 |

A figura 4 mostra um trecho do rio recebendo esgoto sem nenhum tratamento. A carga de esgoto produzida na cidade é despejada em cursos d'água (CORREIA-FILHO et al., 2011), principalmente no Riachinho que cortam a cidade, provocando impactos ambientais que poderão refletir na saúde da população. Tais problemas são reportados por Farias, Figueiredo-Neto e Esteves (2016) que citam que a poluição das águas urbanas compromete a sobrevivência das espécies aquáticas e podem trazer sérios problemas de saúde à população.

Nota-se que o rio apresenta estágio de degradação avançado com notada ausência de vida nesses ambientes, provavelmente devido à falta de oxigênio nessas águas. Observa-se a presença de moradias na margem no Riachinho que poderão sofrer consequências da poluição das águas das e já sofrem a de alagamentos constantes. Neste cenário, não se pode negar a importância de investimentos em serviços de saneamento básico, tanto para a proteção da população com reflexo na prevenção de doenças, quanto na preservação do meio ambiente (RIBEIRO; ROOKE, 2010) em especial na preservação e conservação dos recursos hídricos.



Figura 3. Disposição de esgoto in natura no Riachinho na sede municipal de Presidente Dutra.

Vale ressaltar que os rios, ao fornecerem água, que é recurso essencial a vida, tornam-se ecossistemas extremamente importantes, sob o ponto de vista ambiental, social e econômico (FARIAS; FIGUEIREDO-BARROS; ESTEVES, 2016).

Cenário 2:

O cenário 2 apresenta a realidade de Presidente Dutra a partir de uma perspectiva de investimento futuros em saneamento básico no que concerne ao tratamento de esgoto nos próximos 15 anos, isto é, para o ano de 2034.

Neste cenário, há uma população estimada em 38.060 habitantes em 2034, com uma produção diária de esgoto em torno de 5.481 m³. Considerando um índice de atendimento de 50%, tem-se uma população atendida de 19.030 habitantes e um volume de esgoto tratado de 2.683 m³.d⁻¹.

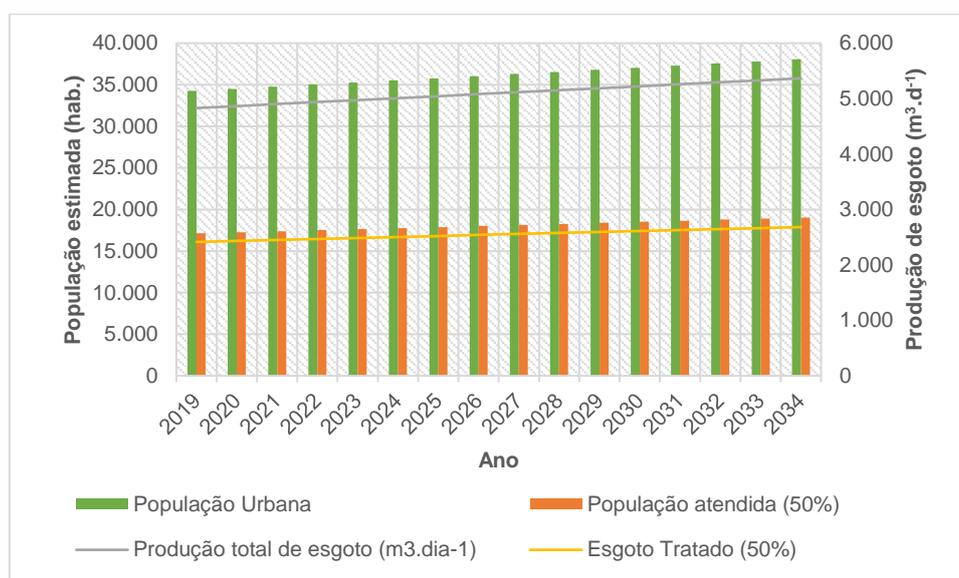


Figura 4. Representação do Cenário 2 de crescimento populacional e produção de esgoto.

Neste cenário, sugere-se que o município busque recursos por meio do Plano Nacional de Saneamento Básico – PLANSAB, por meio do Programa Saneamento Básico Integrado – Infraestrutura Urbana que tem como objetivos financiar iniciativas de implantação de medidas estruturais para sistemas de infraestrutura (obras e equipamentos) de abastecimento de água potável; de esgotamento sanitário; de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; e drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, em áreas urbanas; incluindo o provimento de banheiros e unidades hidrossanitárias domiciliares e instalações intradomiciliares para as populações de baixa renda (BRASIL, 2019).

Como propostas a curto prazo deste programa tem-se: a ampliação da capacidade de coleta e interceptação, por meio da expansão e melhorias das redes coletoras e interceptores de esgotos sanitários; a ampliação das instalações hidrossanitárias, por meio da expansão de unidades sanitárias e ligações intradomiciliares para população de baixa renda e a ampliação da capacidade de tratamento, por meio da expansão e melhorias das estações de tratamento de esgotos sanitários (BRASIL, 2019).

Com investimento em serviços de saneamento, parte da população presidutrense teria acesso ao serviço de coleta e tratamento de esgoto, e assim, metade do volume de esgoto gerado seria coletado e tratado. Como consequência deste cenário, o principal corpo receptor do esgoto urbano de Presidente Dutra, o Riachinho, teria melhores condições ambientais, haja vista, que teria uma redução de esgoto in natura deixando de ser despejado em suas águas.

Cenário 3.

No último cenário, tem-se a projeção do crescimento populacional para 30 anos, ou seja, até o ano de 2049. Neste cenário, é estimada uma população de 41.857 habitantes com produção de esgoto de $5.901 \text{ m}^3 \cdot \text{d}^{-1}$ (Figura 5). Contudo, os investimentos em sistemas de esgotamento sanitário teriam sido aplicados e como resultado se teria todo o esgoto doméstico coletado e tratado, o que caracteriza um cenário ideal para a cidade.

Os ganhos ambientais e sociais seriam um aumento na qualidade de vida da população, que teria sistema de coleta e tratamento de esgoto, sistemas de drenagem pluvial com conseqüente redução dos alagamentos, coleta de resíduos sólidos e água tratada. Com tudo isso teria-se um reflexo na saúde da população e aumento do IDH municipal.

Além disso, as políticas públicas voltadas para a melhoria das condições de saneamento básico das comunidades são eficazes para diminuir a mortalidade infantil pós-neonatal, período este em que os óbitos ocorrem devido principalmente a doenças relacionadas às condições do ambiente em que se vive (LEONETTI; PRADO; OLIVEIRA, 2011).

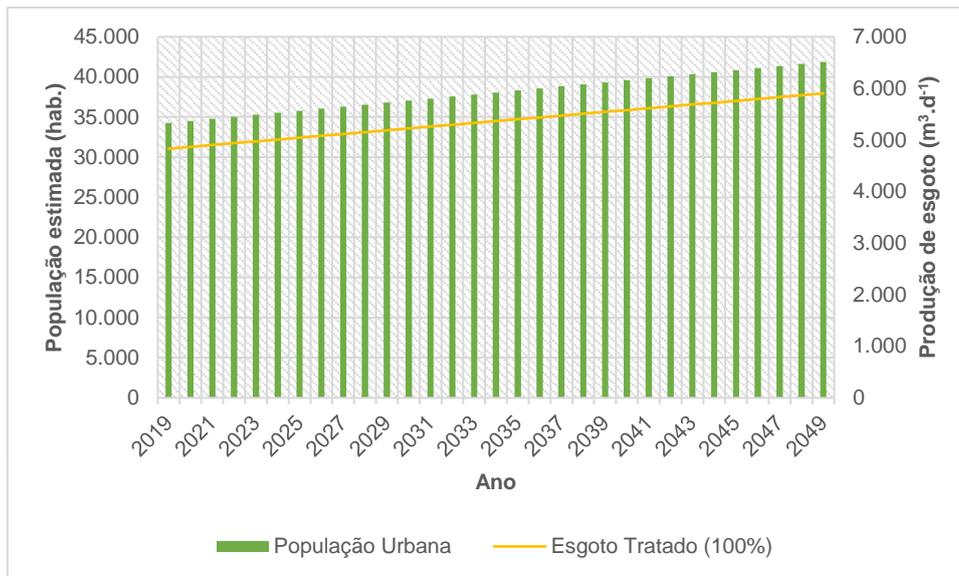


Figura 5. Representação do cenário 3.

3.3 MEDIDAS EM SANEAMENTO AMBIENTAL

De acordo com Von Sperling (2018), a decisão quanto ao processo a ser adotado para o tratamento de esgotos nas fases líquidas e sólidas devem ser feitas baseada em dois critérios fundamentais: os critérios técnicos e econômicos, sempre visualizando os méritos qualitativos e quantitativos de cada alternativa.

Dessa forma, aqui serão descritos os critérios que poderão ser adotados para a concepção de um projeto futuro de saneamento básico no contexto do tratamento de esgoto:

Características quantitativas de esgotos produzido e a ser tratado;

- ✓ Estimativa de vazão doméstica;
- ✓ Estimativa de vazão de infiltração

Características quantitativas de esgotos produzido e a ser tratado;

- ✓ Esgoto doméstico

Requisito de qualidade do efluente desejado e nível de tratamento desejado;

Estudos populacionais;

Determinação dos estudos do projeto e das etapas de implantação;

Estudos técnicos de diversas alternativas de tratamento passíveis de aplicação em

Presidente Dutra;

Pré-dimensionamento das alternativas mais promissoras do ponto de vista técnico (dimensões do tanque, requisitos de energia, equipamento, recursos, fluxograma de layout e gerenciamento do lodo);

Avaliação econômica das alternativas pré-dimensionadas;

Avaliação de impactos ambientais;

Seleção da alternativa a ser adotada com base em análise técnica e econômica.

Para amenizar os problemas que a falta de saneamento básico provoca na cidade de Presidente Dutra, segue algumas sugestões para minimizar os efeitos da falta de infraestrutura no município:

- ✓ Limpeza periódica de canais de drenagens (mananciais urbanos) com a retirada da vegetação e de resíduos sólidos para facilitar o escoamento de águas de chuva e reduzir os índices de alagamentos;
- ✓ Realizar a dragagem em pontos que os riachos urbanos se encontram assoreados;
- ✓ Realizar campanhas socioeducativas para a população da cidade, de modo a se evitar o descarte de resíduos sólidos nos canais de drenagem;
- ✓ Evitar a autorização de construção nas margens dos mananciais urbanos, respeitando a faixa de proteção ambiental, conforme legislação vigente.
- ✓ Elaborar plano municipal de saneamento básico afim captar recursos externos para investimentos em serviços essenciais de coleta, transporte e destinação final de resíduos, esgotos e água de chuva.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho mostra que a população de Presidente Dutra-MA vem crescendo, na última década, em ritmo constante, seguindo uma curva linear. Assim é possível estimar o crescimento populacional, e ao mesmo, estima-se a produção de esgoto doméstico, que cresce no mesmo ritmo de crescimento da população.

Com isso, é necessário investimento em infraestrutura de saneamento básico no médio e longo prazo para reduzir os níveis de degradação ambiental dos mananciais superficiais urbanos que recebem, na atualidade, toda a carga poluidora de esgoto doméstico da cidade de Presidente Dutra.

Com investimentos necessários em infraestrutura de saneamento básico: sistemas de coletas e tratamentos de esgotos, sistema de drenagem pluvial, sistemas de captação e tratamento de água e sistema de gestão de resíduos é possível resgatar a qualidade ambiental dos rios urbanos e melhorar a qualidade de vida da população do entorno que sofre as consequências da falta de saneamento na cidade.

5. REFERÊNCIAS

BENETTI, J.K. **A utilização da projeção populacional na elaboração de projetos de saneamento básico**: estudo de caso, Ijuí, RS. Monografia (graduação em Engenharia Civil). Universidade Regional do Nordeste do Estado do Rio Grande do Sul, 2007.

BRASIL, Ministério do Desenvolvimento Regional. **PLANSAB - Plano Nacional de Saneamento Básico**: mais saúde com qualidade de vida e cidadania. Ministério do Desenvolvimento Regional: Secretaria Nacional de Saneamento: Brasília, 2019.

BRASIL. **Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007.**

BRITO, L.P.G.; CAVENAGHI, S.; JANNUZZI, P.M. Estimativas e projeções populacionais para pequenos domínios: uma avaliação da precisão para municípios do Rio de Janeiro em 2000 e 2007. **Revista Brasileira de Estatística Populacional**, v. 27, n. 1, p. 35-57, 2010.

CORREIA-FILHO, F.L.; GOMES, E.R.; NUNES, O.O.; LOPES-FILHO, J.B. **Projeto Cadastro de fontes por abastecimento por água subterrânea no estado do Maranhão**: relatório diagnóstico do município de Presidente Dutra. Teresina: CPRM – Serviço Geológico do Brasil, 2011.

COSTA, I.S.; GAMELEIRA, S.T.; SOBRINHO, O.A.G.; GOMES, K.H.L.; LAVOR, P. Crescimento logístico: o modelo de Verhulst com variação na emigração e imigração. **II Congresso de Pesquisa e Ensino de Ciências**, 2017.

FARIAS, R.N.; FIGUEIREDO-BARROS, M.P.; ESTEVES, F.A. **Sufocados pela cidade: a degradação dos rios pela expansão urbana**. Ciência Hoje, 2016.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estimativas da população residente no Brasil e Unidades da Federação com data de referência em 1º de julho de 2019**. IBGE, 2019.

INSTITUTO TRATA BRASIL. **Ranking de Saneamento**. Instituto Trata Brasil. 2020. Disponível em: <http://www.tratabrasil.org.br/images/estudos/itb/ranking_2020/Relatorio_Ranking_2020_18.pdf>. Acesso em: 23/03/2020.

INSTITUTO TRATA BRASIL. **Manual de saneamento básico**: entendendo básico ambiental no Brasil e sua importância socioeconômica. Instituto Trata Brasil, 2012.

LEONETI, A.B.; PRADO, E.L.P.; OLIVEIRA, S.V.W.B. Saneamento básico no Brasil: considerações sobre investimentos e sustentabilidade para o século XXI. **Revista de Administração Pública**, v. 45, n. 2, p. 331-48, 2011.

RIBEIRO, J.W.; ROOK, J.M.S. **Saneamento Básico e sua relação com meio ambiente e a saúde pública**. (Trabalho de Conclusão de Curso). Especialização em Análise Ambiental. Universidade Federal de Juiz de Fora, Brasil, 2010.

TONETTI, A.L.; CARAUCCI-FILHO, B.; NICOLAU, C.E.; BARBOSA, M.; TONON, D. Tratamento de esgoto e produção de água de reúso com o emprego de filtros de areia. **Revista de Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 37. v. 3. p. 287-294, 2012.

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. 4ª ed. Belo Horizonte: editora UFMG, 2018.

EXPERIÊNCIAS DE EXTENSÃO EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO VALE DO JURUÁ

**Raphaela Bomfim de Oliveira^{1,2}, Adrielen Moraes Corti³, Marluce Pereira Oliveira¹,
Ana Paula Cravo Obeltz¹ e Wesley de Souza¹**

1. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre (IFAC), Cruzeiro do Sul, Acre, Brasil;
2. Universidade Federal do Acre (UFAC), Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Cruzeiro do Sul, Acre, Brasil;
3. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília (IFB), Brasília, Distrito Federal, Brasil;

RESUMO

São muitos os impactos ambientais de origem antrópica sofridos pelo meio em um cenário de crescente degradação ambiental por meio de atividades exploratórias como o desmatamento, as queimadas, o uso dos recursos naturais de forma desordenada entre outros. Sabe-se também que a saúde humana é afetada pelas condições ambientais, havendo a necessidade de que essa percepção de indissociabilidade entre ambiente e saúde seja amplamente compreendida. Nesse sentido, acreditamos que a educação ambiental (EA) é fundamental para ampliação do processo de sensibilização da população, sendo capaz de promover espaços de discussão e motivação à mudança da realidade, melhorando a qualidade do meio ambiente e da vida humana. Assim, o presente trabalho objetivou discorrer sobre a importância da educação ambiental e relatar experiências de atividades de extensão desenvolvidas por integrantes do Grupo de Pesquisa e Extensão em Educação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável (GPEEADS), do Instituto Federal do Acre, *Campus* Cruzeiro do Sul. As ações extensionistas relatadas abordaram a temática ambiental em escolas da região do Vale do Juruá de forma articulada e inspirada no desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem a partir da valorização do ambiente saudável e sustentável. Assim, foram descritos alguns projetos e ações realizados em escolas da área urbana do município de Cruzeiro do Sul e da comunidade do Pé da Serra localizado no Parque Nacional da Serra do Divisor. Por fim, foi possível perceber que os resultados das ações de educação ambiental apresentados possibilitaram a criação de espaços de discussão, reflexão e aprendizagem, cumpriram seus objetivos e ampliaram as experiências relacionadas à extensão e à educação ambiental no Vale do Juruá, o que proporcionou o fortalecimento da conscientização sobre a necessidade de cuidado com o meio ambiente e, conseqüentemente, com a saúde humana.

Palavras-chave: Meio Ambiente, Sensibilização e Saúde Ambiental.

ABSTRACT

There are many environmental impacts of anthropic origin suffered by the environment in a scenario of increasing environmental degradation through exploratory activities such as deforestation, burning, and the disrupted use of natural resources, among others. It is also known that human health is affected by environmental conditions, with the need for this realization of inseparability between environment and health to be widely understood. In this sense, we believe that environmental education (AE) is fundamental for expanding the population's awareness process, being able to promote spaces for discussion and motivation to change reality, improving the quality of the environment and human life. Thus, this study aimed to discuss the importance of environmental education and report experiences of extension activities developed by members of the Research and Extension Group in Environmental Education and Sustainable Development (GPEEADS), from the Federal Institute of Acre, Campus Cruzeiro do Sul. The reported extension actions addressed the environmental theme in schools in the Vale do Juruá region in an articulated manner and inspired by the development of the teaching and learning process based on the appreciation of the healthy and sustainable environment. Thus, some projects and actions carried out in schools in the urban area of Cruzeiro do Sul and in the community of Pé da Serra located in the Serra do Divisor National Park were described. Finally, it was possible to perceive that the results of the environmental education actions presented enabled the creation of spaces for discussion, reflection and learning, fulfilled their goals and expanded the experiences related to environmental education and extension in the Juruá Valley, which provided the strengthening awareness of the need to care for the environment and, consequently, for human health.

Keywords: Environment, Awareness and Environmental Health.

1. INTRODUÇÃO

A Constituição Federal, em seu Art. 225 declara que “todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”, sendo que uma das formas para se alcançar esse direito está descrita no inciso VI do §1º: “promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente” (BRASIL, 1988).

Pouco mais de uma década depois, foi promulgada a Política Nacional de Educação Ambiental (Lei nº 9795/1999), assegurando e reforçando a importância da Educação Ambiental (EA) no processo educativo, considerando-a como um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de maneira articulada, em todos os níveis e modalidades, de caráter formal e não-formal. Além disso,

o texto descreve que cabe às instituições de ensino “promover a EA de maneira integrada aos programas educacionais que se desenvolvem” (BRASIL, 1999).

Atualmente, a temática é tratada de forma transversal no currículo da educação básica e o trecho mais recente da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) aponta, em seu Art. 26, § 7º, que “a integralização curricular poderá incluir, a critério dos sistemas de ensino, projetos e pesquisas envolvendo os temas transversais de que trata o *caput*” (BRASIL, 1996). Em seu estudo, Vieira (2019) descreve 14 marcos normativos entre leis, decretos e programas relativos à EA no Brasil, constatando-se que o país possui um amplo aparato de leis e normas para proporcionar o desenvolvimento da EA na educação formal, possibilitando a escola o cumprimento da sua função social referente ao meio ambiente.

Ainda, vale ressaltar que a educação ambiental pode apresentar diferentes enfoques, que entendendo as características de como o processo é abordado, poderia ser observada em vertentes que vão de *conservacionista*, preocupação mais voltada à “pauta verde”, *pragmática*, com uma visão sistêmica das questões ambientais “cada um faz sua parte” e à *educação ambiental crítica*, que busca uma discussão mais reflexiva, holística, emancipatória e transformadora (SANTOS; TOSCHI, 2015).

Assim, ao buscar uma abordagem de sensibilização focada em promover um ambiente saudável e sustentável, ressalta-se a necessidade de valorizar as características do ambiente em que se vive e a motivação de uma perspectiva ambiental holística. Nas propostas de ações citadas nesse trabalho, os sujeitos são envolvidos em processos para motivar o desenvolvimento dessa percepção com foco no todo, ou seja, toda a realidade socioambiental em que estão inseridos dentro dessa região, com vista a buscar a conservação do ambiente.

No entanto, acreditamos, que muitas instituições de ensino não conseguem trabalhar a EA de forma mais efetiva devido a diversas limitações. A implementação da EA nas escolas pode ser exaustiva, uma vez que há dificuldades nas atividades de formação, implantação, manutenção e continuidade de atividades e projetos a fim de sensibilizar os sujeitos (NARCIZO, 2009). Outrossim, a autora acrescenta que as instituições de ensino nem sempre possuem especialistas em áreas como Biologia e Ecologia, sendo que alguns trabalhos de EA são realizados por professores que buscam algum conhecimento na área.

Consideramos, ainda, que a sociedade em geral compartilha a responsabilidade de promover a EA. Logo, a Lei nº 9795/99, traz no inciso IV do Art. 3º que cabe “à sociedade, como um todo, manter atenção permanente à formação de valores, atitudes e habilidades que propiciem a atuação individual e coletiva voltada para a prevenção, a identificação e a solução de problemas ambientais” (BRASIL, 1999).

Diante dessa realidade, diferentes instituições de ensino atuam como veículo de informação, capacitação, formação cidadã e propulsora de mudança, como é o exemplo dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia que têm como um de seus propósitos-chave:

Desenvolver atividades de extensão de acordo com os princípios e finalidades da educação profissional e tecnológica, em articulação com o mundo do trabalho e os segmentos sociais, e com ênfase na produção, desenvolvimento e difusão de conhecimentos científicos e tecnológicos (BRASIL, 2008).

Neste contexto, reforçamos que ações extensionistas que trabalham a temática ambiental são essenciais para auxiliar as escolas na tarefa de promover a EA em seu processo de ensino e aprendizagem. Ademais, as atividades desenvolvidas com a perspectiva da sustentabilidade são uma maneira relevante na promoção da sensibilização e conscientização ambiental (GONZAGA; SILVA; ARAÚJO, 2014).

Narcizo (2009) argumenta que as ações de EA precisam respeitar processos e serem realizadas de maneira continuada para viabilizar uma mudança de atitudes e comportamentos em relação ao meio ambiente. Destarte, ao insistir em ações que trabalham a temática ambiental nas escolas, retomamos a ideia de continuidade de processos educativos que potencializam a tentativa de quebra de paradigma para a construção de um ambiente sustentável.

Nesse sentido, o presente trabalho objetivou discorrer sobre a importância da educação ambiental ao relatar experiências de atividades de extensão desenvolvidas por integrantes do Grupo de Pesquisa e Extensão em Educação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável (GPEEADS), do Instituto Federal do Acre, *Campus* Cruzeiro do Sul.

2. MATERIAIS E MÉTODO

2.1 ÁREA DE ESTUDO

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre foi criado pela lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008, sancionada pelo presidente Luiz Inácio Lula da Silva (BRASIL, 2008). Em 2009, iniciou-se sua instalação na capital do estado do Acre, e em 2010 o *campus* Cruzeiro do Sul iniciou seu funcionamento (ARAÚJO, 2018).

O referido *campus* atua no Vale do Juruá, região do extremo ocidente da amazônia brasileira e contempla os municípios de Cruzeiro do Sul e seu entorno, no viés da formação tecnológica e profissional, propondo-se a transformar o indivíduo e o ambiente com o qual esse interage.

Logo, ações integradas de ensino, pesquisa e extensão, na perspectiva do desenvolvimento socioeconômico local, regional e nacional, remetem à necessidade de se trabalhar com a educação ambiental como alicerce formativo quanto à interação do homem com o meio, em uma proposta de conservação do meio ambiente e desenvolvimento sustentável.

2.2 GRUPO DE PESQUISA E EXTENSÃO EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (GPEEADS)

Na busca de promover discussões, estudos e projetos de EA dentro e fora da instituição, foi idealizado o grupo GPEEADS ligado a temáticas ambientais no IFAC, *Campus* Cruzeiro do Sul. O grupo teve como marco inicial o desenvolvimento do projeto de extensão “Educação Ambiental: responsabilidade social de todos”, de forma que a partir dessa proposta possibilitou-se maior clareza e envolvimento dos membros com a pauta socioambiental.

Com base nesse projeto, servidores de diferentes áreas (Informática, Física, Biologia, Química e Engenharia Ambiental, por exemplo) passaram a dialogar a respeito da necessidade de tratar as discussões ambientais de forma interdisciplinar e transversal.

Durante os anos de 2017 e 2018, foram desenvolvidas atividades de extensão vinculadas ao grupo. Posteriormente, em 2019, elaborou-se uma proposta mais ampla de ações através do Programa de Extensão Com Ciência Ecológica: A Educação Ambiental

na Amazônia, que contou com a participação de 39 (trinta e nove) bolsistas que trabalharam nos anseios da proposta.

Para melhor assegurar seu alcance e a realização das atividades desenvolvidas, o projeto foi dividido em sete grupos de trabalho e propôs em sua execução a implementação de ações no Vale do Juruá por meio de linhas de atuação estrategicamente estruturadas em metas que contemplam o princípio dos institutos federais: ensino, pesquisa e extensão.

2.3. MÉTODOS

Este trabalho trata-se de um relato de experiência sobre algumas atividades desenvolvidas em projetos de extensão voltados para a educação ambiental, realizados entre os anos de 2017 e 2019, no Instituto Federal do Acre – IFAC, *Campus* Cruzeiro do Sul. Os atores envolvidos estão vinculados ao GPEEADS, certificado no ano de 2017.

Nesse contexto, serão relatadas e discutidas as experiências vivenciadas pelos coordenadores, colaboradores e participantes das seguintes atividades: ações do Projeto de Extensão “Perspectivas sobre o garimpo de ouro na região do alto Juruá: consequências sobre a microbiota do solo e conscientização sobre os impactos ambientais da atividade mineradora”, bem como ações dos Grupos de Trabalho “Com ciência ecológica e saúde ambiental nas escolas de ensino infantil e fundamental” e “Com ciência ecológica e educação ambiental nas escolas do Parque Nacional da Serra do Divisor”, ambas realizadas no âmbito do Projeto de Extensão “Com Ciência Ecológica: A Educação Ambiental na Amazônia”.

O trabalho expõe uma abordagem descritiva em que serão apresentadas e discutidas as contribuições dessas ações de extensão para as comunidades envolvidas. O ponto de vista dos autores está fundamentado nas experiências vivenciadas em cada atividade e em suas percepções baseadas na literatura que versa sobre a educação ambiental em seus mais diversos aspectos.

3. RELATO DE EXPERIÊNCIA

O GPEEADS passou por um período de estudo e amadurecimento, entendendo que a EA no Vale do Juruá ainda não era uma realidade visivelmente articulada, embora

existissem ações pontuais de algumas instituições. Desse modo, o grupo fortaleceu-se a partir do intuito de desenvolver, construir e disseminar o entendimento de EA como base para o desenvolvimento de valores, conhecimentos, habilidades, percepções e atitudes em prol do meio ambiente e o bem comum.

Assim, à medida que o grupo amadureceu a relação da instituição com a comunidade estreitou-se, ampliando os espaços para promover a EA as escolas, unidade de conservação e comunidades vulneráveis de áreas urbanas e rurais.

3.1 AÇÕES DE EXTENSÃO NAS ESCOLAS DE CRUZEIRO DO SUL - AC

3.1.1 Ações do projeto de extensão “Perspectivas sobre o garimpo de ouro na região do alto Juruá: consequências sobre a microbiota do solo e conscientização sobre os impactos ambientais da atividade mineradora”

Em 2017 foi noticiado que uma mineradora havia solicitado áreas para a extração de ouro no Vale do Juruá, causando certo incômodo na população. Na oportunidade, foram realizadas discussões com a sociedade civil na câmara de vereadores e, em pouco tempo, a solicitação foi suspensa pelo governo federal.

Em virtude da preocupação com os possíveis impactos socioambientais que um garimpo de ouro causaria à comunidade, pensou-se na realização de um projeto de extensão voltado para a discussão da temática no âmbito das instituições de ensino, promovendo um ambiente de reflexão e conscientização. Ademais, o projeto visou também discorrer os possíveis impactos da mineração sobre os fungos micorrízicos arbusculares (FMA), tão importantes para a flora amazônica.

Após verificada a existência de esporos de FMA em solos da região, a discussão foi levada a alunos de uma escola rural de ensino médio, localizada na BR 364 e da Universidade Federal do Acre - Campus Floresta (uma turma de Licenciatura em Ciências Biológicas e uma turma de Licenciatura Indígena), bem como aos alunos do Instituto Federal do Acre (os cursos Técnico Integrado ao Ensino Médio em Agropecuária e Técnico Integrado ao Ensino Médio em Meio Ambiente, curso de Tecnologia em Processos Escolares).

As discussões levaram em consideração que a mineração é uma atividade econômica importante para o país, mas que pode trazer graves consequências para a

região como o desmatamento, degradação dos rios e solos, contaminação química, disseminação de doenças, violência e prostituição. Procurou-se manter um diálogo aberto e os discentes ficaram à vontade para exporem suas opiniões.

Apesar da ampla divulgação nos noticiários, a maioria dos estudantes afirmou desconhecer a possibilidade da instalação de um garimpo na região, além de desconhecerem os FMAs e sua importância ecológica. Através da fala dos alunos nos momentos de discussão foi possível alocar as opiniões expostas em três grupos: os que se apresentaram contra a mineração do Vale do Juruá (a maioria), os que se manifestaram a favor dessa atividade (a minoria) e os que acreditam na possibilidade de conciliação entre o desenvolvimento e a conservação ambiental.

Nesse contexto, acreditamos que as discussões foram válidas e conhecimentos foram construídos de forma mais crítica, levando-se em consideração os aspectos positivos e negativos da atividade mineradora. Apesar da solicitação para extração de ouro continuar suspensa, é possível que a qualquer momento sejamos surpreendidos novamente, considerando que há muito interesse na exploração econômica dos recursos naturais da Amazônia.

Destaca-se que os resultados dessa atividade foram apresentados no V Congresso Brasileiro de Educação Ambiental Interdisciplinar, realizado em Aracaju - SE no ano de 2019.

3.1.2 Ações do grupo de trabalho “Com Ciência Ecológica e Saúde Ambiental nas Escolas de Ensino Infantil e Fundamental”

Este grupo de trabalho faz parte do Programa de Extensão Com Ciência Ecológica: A Educação Ambiental na Amazônia e teve como objetivo promover ações de extensão com a temática saúde ambiental em escolas de Cruzeiro do Sul - AC. O grupo envolveu a participação de nove alunos do IFAC, Campus Cruzeiro do Sul, sendo seis bolsistas e três voluntários, além de professores da área de Biologia, Direito, Engenharia Ambiental, Geografia e Física.

Os alunos estavam matriculados em diferentes cursos: Cursos Técnicos Integrado ao Ensino Médio em Agropecuária e em Meio Ambiente, cursos superiores de Tecnologia em Agroecologia, de Licenciatura em Física e Matemática, demonstrando, assim, que o grupo era diversificado e envolveu atores de diferentes áreas do conhecimento.

No desenvolvimento do projeto os estudantes estiveram empenhados no levantamento bibliográfico sobre a relação entre saúde e meio ambiente, buscando-se a compreensão de como as ações humanas contra o meio trazem impactos negativos sobre a saúde. A partir dos conhecimentos construídos, foram realizadas 4 ações em instituições de ensino do município, a serem descritas a seguir.

3.1.2.1 Ação sobre o dia de proteção às florestas

Considerando que no mês de julho é comemorado o dia de Proteção às Florestas, esta ação objetivou conscientizar crianças entre 4 e 5 anos sobre a importância das florestas para a manutenção da vida no planeta em uma escola de ensino infantil, em Cruzeiro do Sul – AC.

Primeiramente, reunimos duas turmas em uma sala introduzindo o assunto através de uma conversa informal com as crianças, fazendo perguntas e oferecendo a oportunidade de expressarem o que entendiam por floresta, seus benefícios e por que essa precisa de proteção. As crianças conseguiram enxergar as árvores como “morada” de alguns pássaros, por exemplo. Aproveitando os conhecimentos prévios suscitados, reforçou-se a necessidade da conservação da natureza.

Em seguida, foi exibido parte do filme "O Lorax: Em Busca da Trúfula Perdida", uma animação em que o sonho do personagem principal é conhecer uma árvore de verdade, pois em sua cidade, tudo é de plástico, não existe natureza e sim, muito lixo e poluição. Posteriormente, retomou-se às discussões iniciais e a mensagem transmitida pelo filme percebendo-se nas falas das crianças um esclarecimento sobre os impactos das nossas ações na natureza e a necessidade de respeitá-la.

Observa-se que, principalmente as crianças e adolescentes:

A depender da forma como os conteúdos são apresentados, e dos recursos e estratégias linguísticas utilizadas, estabelecem conexões afetivas com os personagens e as histórias, que as potencializam como instrumentos de reflexão, ampliação da percepção e visão crítica sobre a relação do homem com ambiente e os recursos naturais (CABRAL; NOGUEIRA, 2019).

Para dar mais ênfase ao trabalho, foram distribuídas lembrancinhas feitas com materiais reutilizados, além de um desenho para colorir, relacionado à temática. Percebeu-se, que o objetivo foi alcançado e a atividade foi satisfatória, configurando-se uma etapa inicial para o desenvolvimento de outras ações voltadas para a educação ambiental. Ademais, a partir dessa experiência, a equipe compreendeu melhor como deve-se trabalhar

com o público infantil e em quais aspectos é preciso amadurecer enquanto grupo de extensão, principalmente no que se diz respeito ao planejamento dos tipos atividades em conformidade com a faixa etária do público alvo.

Ressalta-se que o relato de experiência dessa ação foi apresentado na V Semana de Engenharia Florestal da Universidade Federal do Acre, *campus* Floresta, no ano de 2019, na forma de pôster.

3.1.2.2 Ação sobre os impactos das queimadas no meio ambiente e na saúde humana

A segunda ação de extensão do grupo utilizou-se de elementos novos em comparação ao primeiro e o tema da atividade foi sobre queimadas urbanas, uma vez que geralmente, entre os meses de agosto e setembro há considerável aumento nos registros dos focos de queimadas na região.

Dessa forma, no mês de setembro de 2019, realizou-se uma atividade de extensão com crianças de idade entre 3 e 5 anos, estudantes de uma escola de ensino infantil do município. Participaram da ação todas as turmas, no período matutino e vespertino, sendo alcançadas cerca de 240 crianças.

Toda a atividade foi mediada pelo Palhaço Pirulito, um personagem encabeçado por uma professora participante da equipe. Primeiramente, foi realizada uma ação de percepção ambiental com os alunos, solicitando que eles desenhassem em cartolinas o que pensavam estar relacionado ao meio ambiente. Em seguida, os desenhos foram socializados para a turma e interpretados seus elementos pelas crianças.

Em um segundo momento, houve a exibição de uma breve animação disponível na internet sobre os impactos das queimadas, seguida da apresentação de um teatro de fantoches sobre esse problema ambiental. O teatro foi desenvolvido pelos alunos que integram o grupo de extensão e enfatizou as doenças respiratórias causadas pela fumaça, os resíduos sólidos e sua reutilização para evitar o acúmulo de lixo e consequente uso do fogo. Ao final da peça, foram expostos alguns brinquedos fabricados com materiais reutilizados, demonstrando para as crianças que os resíduos sólidos podem ser reaproveitados em vez de descartados.

Essa abordagem foi de extrema relevância, pois configura-se como uma metodologia que possibilita trabalhar a educação ambiental de forma lúdica, possibilitando que as crianças relacionem a história apresentada com as problemáticas existentes em seu

cotidiano, além de tornar o aprendizado mais prazeroso e de fácil construção (BAÍA; NAKAYAMA, 2013).

Posteriormente, foram ensinadas duas paródias para os alunos, sendo uma apresentada na forma de animação disponível no formato de vídeo na internet, que falava sobre a problemática do lixo e sua relação com o meio ambiente e a outra criada pelo grupo e reproduzida com o auxílio de um violão, sobre as consequências das queimadas urbanas. As paródias foram repetidas algumas vezes para que as crianças aprendessem e memorizassem as letras.

É válido o uso da música como recurso didático, uma vez que essa faz parte do nosso cotidiano e é uma atividade lúdica de baixo custo capaz de estabelecer relações interdisciplinares. Desse modo, esta arte ultrapassa a barreira da educação formal, atuando como um veículo de expressão que pode aproximar o público do tema exposto (BARROS; ZANELLA; ARAÚJO-JORGE, 2013).

Ao final da atividade todas as crianças se comprometeram a ter atitudes de respeito com o meio em que vivem e foi visível a participação e envolvimento de todos, inclusive dos professores da escola. Percebeu-se que a presença do Palhaço Pirulito foi fundamental para o bom andamento das atividades, devido à atuação e performance do personagem que atuou como ferramenta de interlocução entre a mensagem e as crianças. A repercussão do projeto foi positiva, não só dentro da escola, mas fora dela, o que trouxe maior motivação e engajamento para o grupo.

3.1.2.3 Ação sobre alimentação saudável e meio ambiente

A terceira ação de extensão foi realizada em uma escola de ensino fundamental, tendo como tema a relação entre alimentação saudável, saúde e meio ambiente, posto que os hábitos alimentares impactam na qualidade da vida humana e ambiental.

Nesse contexto, a atividade foi executada no mês de outubro com duas turmas de alunos do 6º ano (com idades entre 12 e 13 anos). Inicialmente foi realizada uma roda de conversa com os estudantes, partindo-se da proposição de uma brincadeira regional conhecida como “morto-vivo”, mas, nessa ocasião, relacionada ao assunto em questão: falava-se o nome de um alimento e caso fosse um alimento saudável (maçã, por exemplo), os alunos deveriam ficar em pé (vivo), ou caso contrário, se o alimento não fosse saudável

(batata frita, por exemplo) deveriam se sentar (morto). Essa dinâmica objetivou demonstrar quais os conhecimentos prévios do público alvo sobre a temática.

Em seguida, foram abordados pelos discentes integrantes do grupo de extensão, através da apresentação de slides, os seguintes temas: consumo consciente, alimentação saudável e saúde, aproveitamento total de alimentos e compostagem. A exposição das informações se deu de forma participativa e colaborativa, em que os estudantes da escola tinham espaço para questionar e fazer suas observações. Foram propostas ainda outras duas brincadeiras: a) “perguntas e respostas”, em que eram feitas perguntas sobre a temática e caso o aluno soubesse a resposta, levantava a mão e poderia ir até a frente responder as questões, ganhando prêmios como frutas ou uma garrafinha de água com o objetivo de diminuir o uso de copos descartáveis; b) “adivinha a fruta”, em que os alunos escolhidos ficavam com os olhos vendados e em seguida degustavam algumas frutas, tendo que adivinhar seus nomes, de forma que o vencedor da brincadeira era o que acertasse a maior quantidade de alimentos.

Essas atividades lúdicas trouxeram grande participação do público-alvo e trouxe dinamicidade para a programação executada, concordando-se que o uso de brincadeiras no decorrer de ações de educação ambiental possibilita uma melhor construção do processo de ensino e aprendizagem sobre o tema, pois valoriza uma linguagem única e universal que é o ato de brincar (BAÍA; NAKAYAMA, 2013).

Complementarmente, foi ensinada uma paródia sobre a temática em que a mensagem principal da paródia, que foi construída pela equipe, foi que comidas gordurosas e industrializadas como frituras e refrigerantes, por exemplo. Não fazem bem à saúde e ao invés de consumir alimentos como esses, os alunos poderiam substituí-los por frutas, verduras e legumes. Ademais, a paródia alertou sobre a importância de não se desperdiçar os alimentos, fazendo-se o aproveitamento de cascas de frutas e verduras para a composição de receitas ou para outros usos como a compostagem.

A ação foi, então, finalizada com uma degustação de comidas saudáveis e receitas desenvolvidas com aproveitamento integral dos alimentos como, por exemplo: doce de casca de laranja, bolo de casca de abóbora, brigadeiro de casca de banana, bolo de banana fit, suco verde, além de muitas frutas como banana, mamão, maçã, laranja, uva entre outras. Paralelamente às atividades realizadas foi aplicado ainda um questionário aos alunos visando conhecer melhor seus hábitos alimentares.

Ao término das atividades, percebeu-se que a ação desenvolvida atendeu os objetivos propostos. Vale ressaltar que a escola está localizada próxima a áreas que apresentam vulnerabilidade socioeconômica, tornando essas atividades de extensão muito propícias para o contexto.

3.1.2.4 Ação sobre higiene e saúde

A quarta atividade de extensão almejou destacar a importância dos hábitos de higiene e as consequências que a falta dessas boas práticas pode trazer a nossa saúde e até mesmo ao meio ambiente. Desse modo, no mês de dezembro, dando continuidade às atividades planejadas, o grupo realizou uma ação na mesma escola de ensino infantil em que houve a ação sobre as queimadas, com alunos de duas turmas de 4 e 5 anos de idade, com o tema higiene e saúde ambiental.

A ação iniciou-se com uma apresentação do grupo e uma conversa informal com os alunos sobre o tema para se ter uma melhor compreensão da percepção de higiene das crianças. Objetivando atrair a atenção do público infantil, foi elaborado um personagem representando sabão que interagiu com a turma durante a realização das atividades.

Para o desenvolvimento da temática foi apresentado um teatro de fantoches, que objetivou mostrar a importância de hábitos simples de higiene pessoal, como tomar banho todos os dias e escovar os dentes, mostrando que a falta dessas atitudes pode trazer consequências para a saúde.

Para ressaltar a importância de se lavar as mãos antes das refeições, após atividades como brincar e ir ao banheiro, foi ensinada uma paródia aos alunos que reforçou a importância desses cuidados. Ao final da atividade, houve também a entrega de lembrancinhas e de desenhos para colorir relacionados à temática.

Ao término da atividade observou-se que o objetivo da ação foi atingido e acredita-se que as crianças conseguiram compreender a mensagem sobre a importância dos cuidados relacionados à higiene pessoal.

3.1.3 Ações do grupo de trabalho “Com Ciência Ecológica e Educação Ambiental nas Escolas Municipais do Parque Nacional na Serra do Divisor”

Este grupo de trabalho do foi um dos que atuou no Programa de Extensão Com Ciência Ecológica: A Educação Ambiental na Amazônia citado anteriormente. A ideia de atuar em Unidades de conservação partiu da necessidade de: integrar, de maneira direta, o programa a comunidades que habitam em áreas rurais, em florestas ou ainda, em lugares mais remotos da região do Vale do Juruá.

O projeto foi desenvolvido em uma escola localizada na área interna do Parque Nacional da Serra do Divisor (PSND), criado pelo Decreto n 97.839 de junho de 1989 com objetivo de proteger e preservar amostras dos ecossistemas ali existentes, assegurando a preservação dos seus recursos naturais, proporcionando oportunidades controladas para uso pelo público, educação e pesquisa científica. O Parque está localizado no extremo oeste do estado do Acre distribuído em cinco municípios acreanos, a saber, Mâncio Lima, Cruzeiro do Sul, Rodrigues Alves, Porto Walter e Marechal Thaumaturgo na divisa com Peru.

Nesse sentido, o objetivo do trabalho foi possibilitar a atuação do grupo de trabalho na gestão do Parque na proposição das ações em educação ambiental a serem desenvolvidas com os comunitários locais.

A execução das ações acontecera em dois momentos principais, na formação dos bolsistas, no qual trabalhamos na projeção da ação, e na execução da ação nas escolas localizadas no Parque, com o aprimoramento e aplicação dessas ferramentas pela própria comunidade.

A princípio, antes da execução das ações no PNSD, houve um extenso planejamento das atividades durante as reuniões do grupo, tendo como proposta a discussão da temática com embasamento as pesquisas em artigos científicos, livros e o desenvolvimento de oficinas para criação de ferramentas em Educação Ambiental e, ainda, no estudo do contexto em que essas comunidades vivem. Sendo a cada passo planejada as atividades e as ferramentas necessárias para seu desenvolvimento, por meio de rodas de conversas e o diálogo entre os atores, sendo importante destacar sua heterogeneidade.

Devido à distância e a limitações de logística, as ações planejadas foram realizadas em uma mesma semana, visto que não era possível visitas recorrentes ao Parque. Desse modo, a primeira ação do Grupo foi realizada na Escola Josefa de Queiroz, localizada na

Comunidade Pé da Serra, em que toda a comunidade escolar (alunos e funcionários) participou da atividade.

A atividade foi dividida em três momentos, em que primeiramente houve uma reunião com os professores e funcionários da escola para apresentação do projeto e da proposta de trabalho. Este momento foi essencial, visto que eles conhecem a realidade da comunidade, o que nos possibilitou adequar nosso cronograma para que todos os alunos pudessem participar de todas as atividades. Vale ressaltar, que esse momento foi importante ainda para incluir sugestões dos gestores do Parque e da escola quanto aos métodos pré-definidos para execução das ações em EA.

Em um segundo momento foram trabalhados com os alunos temas pré-selecionados como Unidades de Conservação e características do Parque, Resíduos Sólidos e Água. A ação foi introduzida com a apresentação do grupo e com uma dinâmica do tipo “quebra-gelo”, em que cada aluno criou um crachá com seu nome, já sendo perceptível a criatividade da turma ao utilizarem desenhos e muitas cores em sua identificação.

Em cada dia trabalhamos um dos temas, que eram apresentados com embasamento na em uma metodologia ativa de aprendizagem, através de uma pergunta problema, objetivando que eles expressassem seu entendimento do assunto através de desenho ou escrita. Em seguida, os bolsistas faziam uma explanação do tema, interagindo com eles sobre seus conhecimentos e apresentando novas informações. Após este momento, contava-se com a atuação de um palhaço, interpretado por um bolsista, que cantava cantigas sobre meio ambiente, músicas infantis e expunha jogos educativos sobre os temas trabalhados. Foi visível que a ludicidade atraiu a atenção do público, garantindo a participação de todos os presentes.

Além das atividades descritas acima, no segundo dia procedeu-se à instalação de lixeiras ecológicas confeccionadas de galões vencidos de água mineral, bem como à construção de placas de conscientização feitas com pedaços de madeira encontrados no local e tintas que foram levadas pelo grupo. Ademais, foram plantadas mudas de ipê e realizadas pinturas em caixas de papelão com desenhos relacionados à Serra, ao meio ambiente e a outras preferências dos alunos, com a finalidade de compor as capas das cartoneras, cujo conteúdo foi o material produzido por eles, após as perguntas problemas.

No terceiro momento, foi aplicado um questionário com os funcionários da escola e com os alunos maiores de dez anos e efetuou-se a entrega das cartoneras confeccionadas pelo grupo, com os temas tratados durante os encontros. Desse modo, acreditamos na

importância de ações como estas, que permitem desenvolver temas tão relevantes para a Unidade de Conservação e que auxiliará na manutenção da área em que eles vivem, além de estreitar as relações estabelecidas entre os comunitários e os gestores, bem como o meio em que estão inseridos.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o desenvolvimento das atividades foi notável a necessidade do fortalecimento da Educação Ambiental no Vale do Juruá, de forma que as ações realizadas nas escolas, ainda que embrionárias, caracterizaram-se como ponto de partida para experiências maiores e transformadoras. Ressalta-se a necessidade de que essas ações sejam contínuas e trabalhadas como processo, indo além de uma proposta de projeto segmentado.

O que possibilitou configurar as ações do GPPEADS descritas no presente texto como processual, dialógica e reflexiva foi justamente a forma como cada trabalho vem sendo executado, envolvendo os atores para perceberem sua realidade e reproduzir as motivações e vontades de transformação de paradigmas e, conseqüentemente, de atitudes presentes e futuras.

Os projetos executados alcançaram crianças e adolescentes, levando informações relevantes sobre alguns aspectos ambientais da região e seus reflexos na qualidade de vida humana. Desse modo, foi possível conduzir o público a uma reflexão sobre suas ações no ambiente, percebendo-se como parte dele.

Quando fora trabalhado o conceito de meio ambiente e a inserção do homem nesse cenário, as dinâmicas utilizadas suscitaram a necessidade de pensar-se atitudes de mudança como ponto de partida para promoção de ambientes e pessoas saudáveis. Nesse sentido, as propostas das ações de extensão vão ao encontro das reflexões proporcionadas com um dos vieses da educação ambiental que é o de oportunizar aos sujeitos envolvidos a possibilidade de pensar de maneira emancipatória, tornando-os atores da própria história do ambiente em que estão inseridos.

Convém ressaltar que todas as atividades propostas foram acolhidas pelos gestores e professores das escolas, que demonstraram engajamento pelas ideias compartilhadas,

culminando no envolvimento dos alunos que eram os atores principais de todo o processo desenvolvido.

Reforça-se, portanto, a necessidade da continuidade e ampliação das ações de extensão nas instituições de ensino da região, visando auxiliá-las no desenvolvimento de uma Educação Ambiental crítica e transformadora, tão importante no atual cenário de crescente degradação das áreas amazônicas.

5. AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal do Acre, *Campus Cruzeiro do Sul*, na pessoa do professor e Diretor Geral Bráulio de Medeiros Gonçalves por ter abraçado as ideias do projeto e pelo apoio ao viabilizar a execução das atividades;

Ao professor e ex-Deputado Federal Raimundo Angelim por sua constante preocupação com a educação do Estado do Acre e por destinar uma emenda parlamentar ao GPEEADS que permitiu a seleção de bolsistas para atuarem no projeto de extensão “Com ciência ecológica: a educação ambiental na Amazônia”;

À professora Edilene da Silva Correia (*in memoriam*) por seu engajamento e companheirismo nos trabalhos do GPEEADS e sua brilhante atuação como Palhaço Pirulito na ação desenvolvida na escola;

Aos bolsistas do projeto e demais colaboradores que foram fundamentais na execução das atividades propostas;

Ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), na pessoa do Aécio Santos que viabilizou as ações de extensão desenvolvidas no Parque Nacional da Serra do Divisor;

Às instituições escolares que prontamente acolheram a equipe e permitiram o desenvolvimento das ações.

6. REFERÊNCIAS

ARAÚJO, J.J.C.N. **A precarização da formação de professores para a educação básica no instituto federal de ciência, educação e tecnologia do Acre – Campus Cruzeiro do Sul**. 2019. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Amazonas, Manaus,

2018. Disponível em: <https://tede.ufam.edu.br/bitstream/tede/6383/5/Tese_Jos%c3%a9%20J%c3%balio%20C%c3%a9sar%20do%20Nascimento.pdf>. Acesso em: 01/04/2020.

BAÍA, M.C.F.; NAKAYAMA, L. A educação ambiental por meio da ludicidade: uma experiência em escolas do entorno do parque estadual do Utinga. **Revista Margens Interdisciplinar**, v. 7, n. 9, p. 89-112.

BARROS, M.D.M.; ZANELLA, P.G.; ARAÚJO-JORGE, T.C. A música pode ser uma estratégia para o ensino de ciências naturais? Analisando concepções de professores da educação básica. **Revista Ensaio**, v. 15, n. 01, p. 81-94, 2013.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília: Presidência da República, [2020]. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm> Acesso em: 01/04/2020.

BRASIL. **Lei n. 9.795, de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Diário Oficial da União, 1999. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9795.htm>. Acesso em: 20/03/2020.

BRASIL. **Lei n.9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União, 1996. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm>. Acesso em: 20/03/2020.

BRASIL. **Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008**. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências. Diário Oficial da União, 2008. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Lei/L11892.htm>. Acesso em: 20/03/2020.

BRASIL. **Lei nº. 11.892, de 29 de dezembro de 2008**. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências. Diário Oficial da União, 2008. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Lei/L11892.htm>. Acesso em: 20/03/2020.

CABRAL, M.I.A.; NOGUEIRA, E.M.S. Diálogo entre cinema e educação ambiental. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 14, n. 4, p. 106-119, 2019.

CUBA, M.A. Educação ambiental nas escolas. **Revista Educação, Cultura e Comunicação**, v. 1, n. 2, p. 23-31, 2010.

GONZAGA, E.A.R.; SILVA, M.M.E.; ARAÚJO, E.H. A importância dos projetos de extensão para a sensibilização ambiental: um estudo de caso na Universidade Federal de Uberlândia. **Em Extensão**, v. 13, n. 2, p. 61-69, 2014.

NARCIZO, K.R.S. Uma análise sobre a importância de trabalhar Educação Ambiental nas escolas. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 22, 2009.

SANTOS, J.A.; TOSCHI, M.S. Vertentes da Educação Ambiental: da conservacionista à crítica. **Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Science**, v. 4, n. 2, ed. Especial.p. 241–250, 2015.

TRISTÃO, M. Saberes e fazeres da educação ambiental no cotidiano escolar. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, n.0, p. 47-55, 2004.

VIEIRA, L.I.S. **Educação Ambiental em escolas estaduais de Minas Gerais**. 2019. Monografia (Graduação em Administração Pública) – Fundação João Pinheiro, Belo Horizonte, 2019. Disponível em: <<http://monografias.fjp.mg.gov.br/bitstream/123456789/2587/1/Linda%20Ines%20da%20Silva%20Vieira.pdf>>. Acesso em: 01/04/2020.

HORTO MEDICINAL NAS ESCOLAS: UM INSTRUMENTO PEDAGÓGICO INSPIRADO NO RELÓGIO DO CORPO HUMANO

Danielle Carneiro Duarte Grassi¹, Francielle Oliveira de Vargas da Silva¹, Cláudio Henrique Kray¹ e Luciano Belcavello¹

1. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Campus Viamão, Viamão, Rio Grande do Sul, Brasil.

RESUMO

O Relógio do Corpo Humano (RCH) é um modelo de horto medicinal em formato de relógio que compreende fundamentos da medicina tradicional chinesa e plantas medicinais para tratamentos terapêuticos. Apresentamos, neste trabalho, variações do modelo para fins didáticos em espaços educativos formais e não formais. Optou-se pela apresentação de dois modelos de horto medicinal RCH de pequenas dimensões e de fácil transporte. O primeiro modelo foi elaborado para apresentação na Feira Literária do Município de Viamão (FLV), tendo como princípio a elaboração de projetos acessíveis e sustentáveis. O segundo modelo foi elaborado durante uma oficina pedagógica destinada a professores, cujo foco foi a confecção e montagem do RCH e o compartilhamento de ideias de atividades educativas interdisciplinares com base no modelo. A experiência da FLV e o interesse demonstrado por professores de diferentes áreas do conhecimento em relação ao RCH demonstrou a possibilidade de utilização de hortos medicinais como espaços ou instrumentos de trocas de saberes e de ensino-aprendizagem interdisciplinar. As alternativas de construção do modelo, mais compactos e de fácil confecção, podem inspirar outras formas de preparação, como em posição vertical e/ou suspenso, possibilitando a instalação em espaços limitados.

Palavras-Chave: Plantas Medicinais, Modelos Didáticos e Ensino-Aprendizagem.

ABSTRACT

The Human Body Clock (HBC) is a model of a medicinal garden shaped like a clock that comprises fundamentals of traditional Chinese medicine and medicinal herbs for treatments. In this work, we present variations of the model for didactic purposes in formal and non-formal educational spaces. We opted for the presentation of two small and easy to transport HBC medicinal garden models. The first one was developed for presentation at the Literary Fair of the Municipality of Viamão (FLV), with the principle of developing accessible and sustainable projects. The second model was developed during a pedagogical workshop for teachers, whose focus was the making and assembly of the HBC and the sharing of ideas for interdisciplinary educational activities based on the model. The experience of the FLV and the interest of teachers from different areas of knowledge about the HBC revealed the possibility of using medicinal gardens as spaces or instruments for the exchange of

knowledge and interdisciplinary teaching-learning. Alternative models, more compact and easier to make, can inspire other forms of construction, such as in a vertical and/or suspended position, allowing installation in limited spaces.

Keywords: Medicinal Herbs, Didactic Models and Learning-Teaching.

1. INTRODUÇÃO

A diversificação de práticas pedagógicas nas escolas é uma estratégia fundamental para promover uma educação inovadora e inclusiva, diminuir o nível de abstração em sala de aula e proporcionar maior interação entre professores e alunos (KRASILCHIK, 2004). Os modelos didáticos, por exemplo, são amplamente utilizados em Ciências da Natureza pois facilitam o entendimento de conceitos, teorias e fenômenos, tornando o mundo em que vivemos mais compreensível.

Outra ferramenta de valor pedagógico são as hortas escolares e os hortos de plantas medicinais. Esses espaços estimulam o contato dos alunos com a natureza ao mesmo tempo que permitem a prática de atividades interdisciplinares, ancoradas em uma aprendizagem dinâmica e baseada nas experiências de vida. Temas como sustentabilidade, biodiversidade, sociodiversidade e alimentação saudável ganham significados mais concretos quando o aluno vivencia na prática o que está aprendendo.

O Brasil detém a maior biodiversidade de fauna e flora do planeta. Essa característica, aliada à sua sociodiversidade, que envolve vários povos e comunidades, incluindo povos tradicionais com visões, saberes e práticas culturais próprias, como os indígenas e os quilombolas, fornecem um campo fértil para o estudo e uso terapêutico de plantas medicinais.

A importância das plantas medicinais é reconhecida pelo governo brasileiro por meio do Decreto n. 5.813, de 22 de junho de 2006, que aprovou o Programa Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos (BRASIL, 2006). Entretanto, considerando o intenso processo de erosão genética e cultural que continuamente afeta a vegetação nativa, é urgente e necessário promover um melhor uso da biodiversidade brasileira (BRANDÃO, 2017). Nesse sentido, os hortos de plantas medicinais são instrumentos que aliam o conhecimento tradicional milenar de uso das plantas à preservação de espécies e do meio ambiente.

Um modelo interessante de horto medicinal, que pode ser construído na escola, é conhecido como Relógio do Corpo Humano, no qual os canteiros são dispostos em formato de relógio (Figura 1). Em cada canteiro são cultivadas ervas medicinais indicadas para o

tratamento de enfermidades associadas a um órgão ou sistema orgânico humano. O modelo integra os conhecimentos da medicina tradicional chinesa e da teoria do relógio cósmico, segundo a qual o corpo humano consiste em um microcosmo que retrata as leis da natureza, com o ciclo de energia percorrendo os meridianos do corpo em vinte e quatro horas (VELLOSO; WERMANN; FUSIGER, 2005).

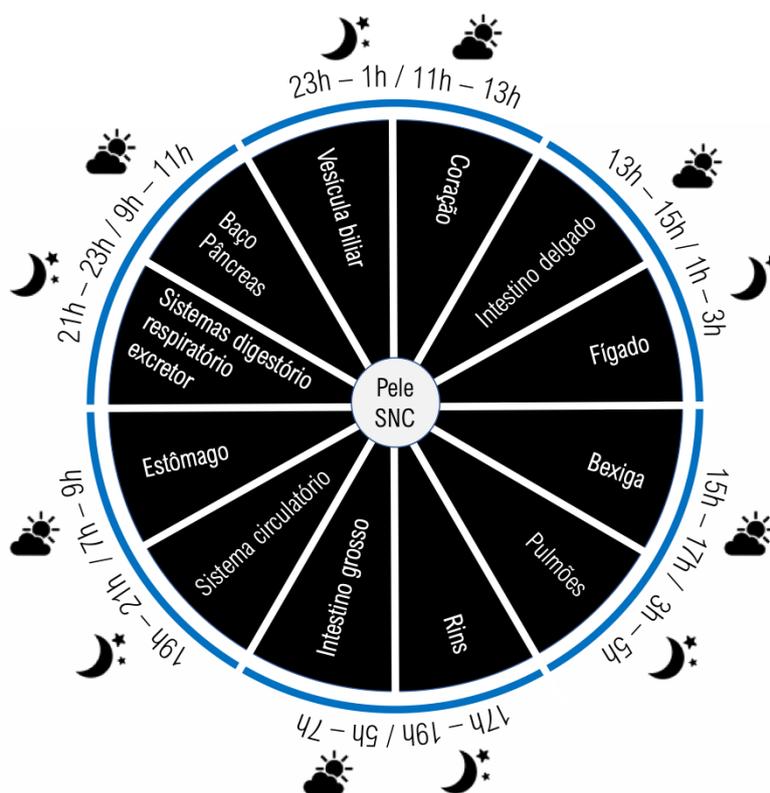


Figura 1. Relógio do Corpo Humano. Neste modelo de horto medicinal são cultivadas, em cada canteiro, plantas para o tratamento de enfermidades associadas a um órgão ou sistema. As faixas de horários indicam o período do dia em que o órgão ou sistema está em sua maior atividade funcional.

O Relógio do Corpo Humano (RCH) é um modelo de horto medicinal desenvolvido pela Associação Riograndense de Empreendimentos de Assistência Técnica e Extensão Rural / Associação Sulina de Crédito e Assistência Rural (EMATER/RS-ASCAR) e executado em conjunto com a Pastoral da Saúde do município de Putinga, no Estado do Rio Grande do Sul. O trabalho surgiu a partir da necessidade de conhecimento das plantas de uso medicinal pela comunidade local, assim como a disposição das plantas em um horto comunitário para as famílias de uma comunidade localizada no município. Assim, foi observado pela EMATER/RS-ASCAR a demanda por informações no que tange à utilização das plantas medicinais pela comunidade. Em paralelo ao desenvolvimento do RCH a

Pastoral da Saúde, com o apoio da EMATER/RS-ASCAR, continuou fazendo o preparo de produtos fitoterápicos, bem como, seguiu realizando estudos sobre o uso das plantas medicinais (VELLOSO; WERMANN; FUSIGER, 2005).

A partir dessa concepção, apresentamos neste trabalho um modelo didático-pedagógico de um horto medicinal baseado no RCH para uso pedagógico em espaços educativos formais e não formais, que possa servir como um espaço de ensino-aprendizagem interdisciplinar.

2. MATERIAIS E MÉTODO

Optou-se pela apresentação de dois modelos de horto medicinal RCH de pequenas dimensões e de fácil transporte, que possibilitem a utilização em ambientes formais e não formais de educação, tais como feiras, oficinas pedagógicas, cursos de formação de professores, entre outros espaços de troca de experiências.

O primeiro modelo, foi elaborado por acadêmicas do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental do IFRS, Campus Viamão, para apresentação na 14ª Feira Literária do Município de Viamão (FLV), ocorrida em 2018, tendo como princípio a elaboração de projetos acessíveis e sustentáveis. Os materiais utilizados para a construção do primeiro modelo de horto foram 12 garrafas PET com volume de 2 L, uma garrafa plástica com volume de 5 L, um pallet de madeira de 1 m x 1 m, 25 kg de substrato para plantas e 19 mudas de espécies de plantas medicinais. As garrafas com menor volume foram cortadas lateralmente de maneira a formar vasos horizontais, representando cada um, duas horas do relógio, e para formar um vaso circular e vertical, a garrafa maior foi cortada pela metade, sendo disposta no centro do projeto. Em seguida, as garrafas foram fixadas sobre o pallet de madeira e preenchidas com o substrato para, então, ser realizado o plantio das mudas (Figura 2).

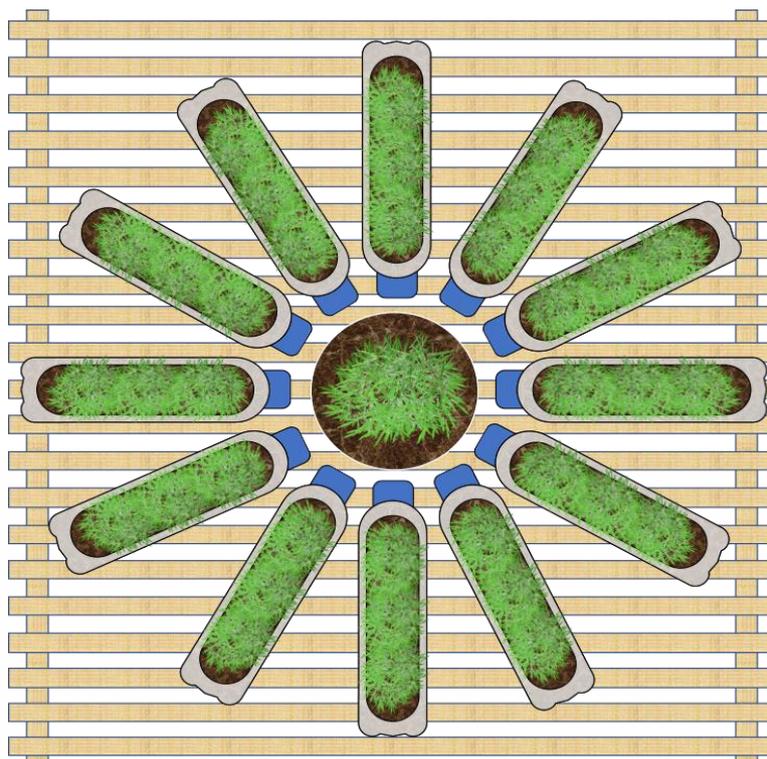


Figura 2. Modelo portátil de horto medicinal Relógio do Corpo Humano. Neste modelo são utilizadas 12 garrafas PET de 2 L de capacidade para compor os "canteiros" laterais, cada qual representando 2 horas do dia e uma garrafa PET de 5 L, disposta no centro do modelo, na qual são cultivadas as plantas medicinais associadas ao sistema nervoso central ou à pele.

As plantas utilizadas para os respectivos órgãos e horários estão indicadas no quadro 1 e foram escolhidas com base na lista sugerida por Velloso, Wermann e Fusiger (2005) e a partir de informações de uso de plantas medicinais relatadas na obra de Lorenzi e Matos (2008).

Quadro 1. Plantas utilizadas no modelo do horto medicinal do RCH.

| ÓRGÃO / HORÁRIO | PLANTAS UTILIZADAS | |
|--------------------------|--------------------|-----------------------------|
| | NOME POPULAR | NOME CIENTÍFICO |
| Fígado / 1h-3h | Dente-de-leão | <i>Taraxacum officinale</i> |
| | Losna | <i>Artemisia absinthium</i> |
| Pulmão / 3h-5h | Pulmonária | <i>Stachys byzantina</i> |
| | Sálvia | <i>Salvia officinalis</i> |
| Intestino grosso / 5h-7h | Tansagem | <i>Plantago major</i> |
| | Dente-de-leão | <i>Taraxacum officinale</i> |
| Estômago / 7h-9h | Manjeriçã | <i>Ocimum sp.</i> |

| | | |
|--|----------------|-------------------------------|
| | Hortelã | <i>Mentha sp.</i> |
| Baço e pâncreas / 9h-11h | Salsaparrilha | <i>Smilax sp.</i> |
| | Pariparoba | <i>Piper umbellatum</i> |
| Coração / 11h-13h | Pimenta | <i>Capsicum sp.</i> |
| | Cúrcuma | <i>Curcuma longa</i> |
| Intestino delgado / 13h-15h | Funcho | <i>Foeniculum vulgare</i> |
| | Melissa | <i>Melissa officinalis</i> |
| Bexiga / 15h-17h | Mil-folhas | <i>Achillea millefolium</i> |
| | Capuchinha | <i>Tropaeolum majus</i> |
| Rins / 17h-19h | Alcachofra | <i>Cynara scolymus</i> |
| | Cavalinha | <i>Equisetum arvense</i> |
| Circulação / 19h-21h | Melissa | <i>Melissa officinalis</i> |
| | Alecrim | <i>Rosmarinus officinalis</i> |
| Sistemas digestório, excretor e respiratório / 21h-23h | Alecrim | <i>Rosmarinus officinalis</i> |
| | Tomilho | <i>Thymus vulgaris</i> |
| Vesícula biliar / 23h-1h | Dente-de-leão | <i>Taraxacum officinale</i> |
| | Bardana | <i>Arctium lappa</i> |
| Pele Sistema nervoso central (SNC) | Babosa | <i>Aloe vera</i> |
| | Capim-cidreira | <i>Cymbopogon citratus</i> |

O modelo de horto medicinal foi apresentado a professores da educação básica do município de Viamão que participaram no ano de 2019 do projeto de extensão Hortas Escolares Agroecológicas, do IFRS, Campus Viamão. O projeto em questão oferece suporte técnico às escolas para implantação e manutenção de hortas escolares como espaços para atividades didático-pedagógicas curriculares e extracurriculares e oficinas teórico-práticas de manejo de hortas agroecológicas. Na primeira oficina pedagógica destinada aos professores, foi aplicado um questionário semiestruturado com o objetivo de avaliar a percepção dos docentes acerca da possibilidade de implantação e uso do horto medicinal escolar como instrumento de ensino-aprendizagem, bem como apontamentos sobre as fontes de informação utilizadas para a seleção das espécies medicinais.

O segundo modelo de horto medicinal foi elaborado durante a segunda oficina pedagógica para os professores, cujo foco foi a confecção e montagem do RCH e o

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este trabalho apresenta um modelo de horto medicinal do tipo RCH para uso pedagógico em espaços educativos formais e não-formais. Para além disso, essas ações podem promover o resgate da sabedoria popular de utilização das plantas medicinais, bem como oportunizar a troca de experiências entre a comunidade e a escola.

O primeiro modelo (Figura 4), construído com garrafas PET, foi apresentado na 14ª Feira Literária de Viamão, no ano de 2018, cujo público-alvo eram os alunos da educação básica das escolas do município e comunidade em geral. O horto medicinal foi utilizado para apresentar algumas espécies de ervas medicinais mais utilizadas pela população local, o uso dessas ervas pela comunidade e o princípio do RCH, possibilitando a interação com o público e a troca de conhecimentos.

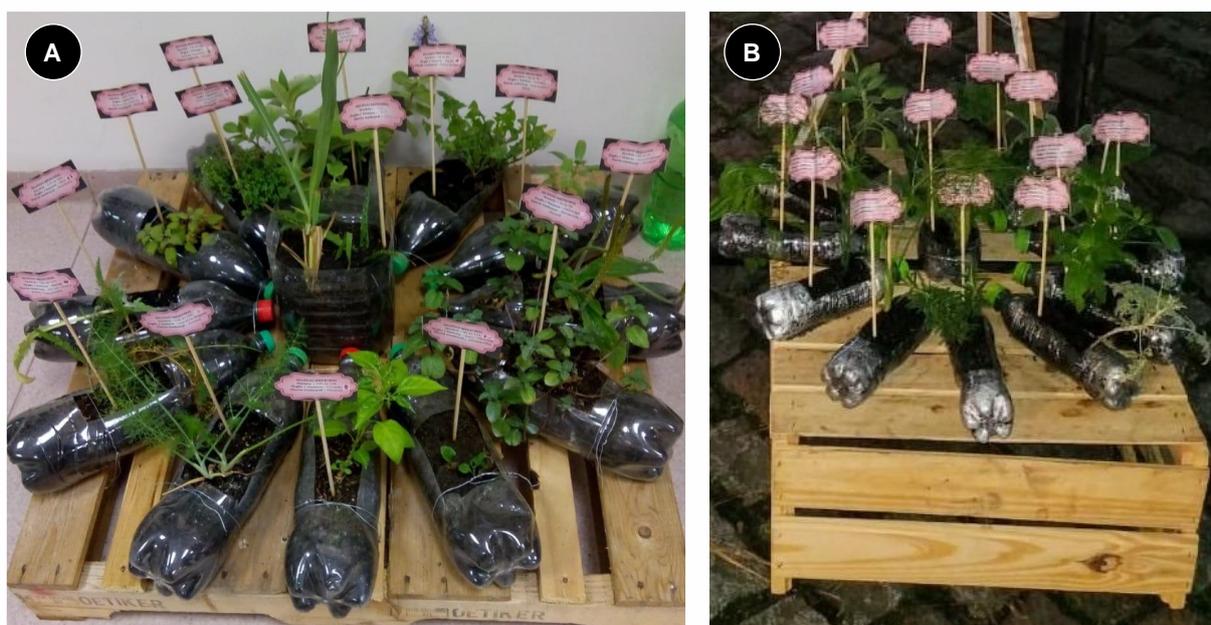


Figura 4. Relógio do Corpo Humano construído com garrafas PET usando como suporte um pallet de madeira (A) ou uma caixa de feira (B).

A curiosidade demonstrada pela comunidade, pelos alunos e por professores de diferentes áreas do conhecimento em relação ao RCH indicou que o modelo apresentava potencial para estimular a troca de saberes com a comunidade escolar do município e que poderia contemplar a interdisciplinaridade, a fim de contribuir para formação dos educandos em atividades curriculares e extracurriculares. Isto posto, foram planejadas oficinas pedagógicas em conjunto com o projeto de extensão Hortas Escolares Agroecológicas do IFRS.

Durante a primeira oficina pedagógica, 29 professores da educação básica do município responderam a um questionário para averiguar a possibilidade de implantação e uso do horto medicinal escolar como instrumento de ensino-aprendizagem. A maioria dos professores (97%) demonstrou interesse em agregar plantas medicinais ao projeto das hortas escolares com essa finalidade. Os docentes apontaram ainda que a seleção das espécies ocorreria por meio de conhecimento tradicional (36%), pesquisa embasada em estudos científicos (29%) ou em publicações do Ministério da Saúde (29%).

O interesse demonstrado pelos docentes em implantar o horto medicinal escolar, gerou a demanda de uma segunda oficina com foco na confecção de um modelo de horto medicinal e as possibilidades de atividades e projetos interdisciplinares para uso desse instrumento (Figura 5).



Figura 5. Professores da educação básica participaram de oficinas pedagógicas no âmbito do projeto de extensão Hortas Escolares Agroecológicas (A). Confecção e montagem do Relógio do Corpo Humano e identificação das espécies de plantas medicinais (B).

Aos professores foi realizado o seguinte questionamento: *como o Relógio do Corpo Humano poderia ser utilizado como instrumento de ensino-aprendizagem?* As respostas foram compartilhadas, indicando diversos conteúdos possíveis para serem trabalhados: o estímulo à pesquisa científica, a Educação Ambiental, o conhecimento da biodiversidade vegetal, a nomenclatura científica das espécies, o estudo da anatomia e fisiologia da planta, o uso das ervas medicinais pelos povos tradicionais, as rotas das especiarias na história, o conhecimento das características do solo, do pH e da decomposição da matéria orgânica e sua relação com a nutrição vegetal, as zonas climáticas terrestres e a influência do clima na distribuição das espécies, o uso da geometria na elaboração do modelo, a possibilidade de construção de horto medicinal com inspiração no Cubismo e outros movimentos

artísticos, os riscos e benefícios do consumo de plantas medicinais, o conhecimento dos órgãos e sistemas do corpo humano, a educação em saúde, entre outros temas que passam pela Matemática, Geografia, História, Ciências da Natureza, Arte e Linguagens.

Melo et al. (2017) ressaltam a importância do modelo do RCH e das plantas medicinais para a promoção da educação em saúde, a preservação ambiental e a alimentação saudável, levando em consideração o uso e aplicação segura das plantas medicinais. Segundo os autores, as atividades práticas interativas, interdisciplinares e colaborativas no horto medicinal contribuem para a integração, o aprendizado e a formação humana dos discentes. Esse pensamento está de acordo com Guindani, Dornelles e Cunha (2015), que apontam o RCH como um laboratório a céu aberto para a promoção de atividades educativas.

Os relatos de experiências coletados dos professores e da literatura apontam, portanto, que o modelo de horto medicinal baseado no RCH é uma ferramenta pedagógica acessível e útil no ambiente escolar, auxiliando em projetos integradores, visto que possibilita envolver temáticas dos diversos componentes curriculares.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo demonstrou a possibilidade de utilização de hortos medicinais como espaços ou instrumentos de ensino-aprendizagem interdisciplinar. Além disso, o modelo apresentado ocupa pouco espaço físico e é de fácil confecção pelos professores e alunos, sendo possível a utilização de materiais disponíveis na própria escola. As alternativas de construção podem ainda inspirar outras formas de preparação, como em posição vertical e/ou suspenso, possibilitando a instalação em locais com espaços limitados para plantio no solo. A grande biodiversidade brasileira possibilita que algumas espécies menos comuns em certas regiões sejam substituídas por outras disponíveis regionalmente e que apresentam propriedades fitoterapêuticas equivalentes. Entretanto, é necessário levar em consideração que a introdução de plantas medicinais, seja em espaços escolares, comunitários ou domésticos deve ser realizada com rigoroso conhecimento acerca da seleção das espécies, da toxicidade potencial decorrente da ingestão dessas plantas, dos métodos adequados de preparo, das doses recomendadas e das contraindicações. Isso é importante pois, ao contrário da crença popular, o uso de plantas medicinais não é isento

de risco, visto que além do princípio ativo terapêutico, a mesma planta pode conter outras substâncias tóxicas, possuir resíduos de agrotóxicos ou metais pesados ou as substâncias podem interagir com outras medicações, levando a danos à saúde ou mesmo à predisposição ao câncer (LOPES; LINK, 2011).

5. AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Secretaria Municipal de Educação de Viamão, aos professores participantes do projeto, aos professores do Campus Viamão do IFRS, Dr. Claudio Fioreze, Dra. Luci Fortunata Motter Braun, Me. Ana Paula Ribeiro e Me. Marcelo Calheiros pela colaboração nas oficinas pedagógicas destinadas aos professores; ao aluno do Curso Técnico em Meio Ambiente do IFRS, Matheus Silveira, pelo auxílio na confecção do modelo para a FLV; ao graduando do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental do IFRS, Carlos da Silva Freitas, pelo auxílio na confecção do modelo para a oficina pedagógica e ao Programa EcoViamão (Núcleo de Estudos em Agroecologia e Produção Orgânica de Viamão) do IFRS, pelo apoio financeiro.

6. REFERÊNCIAS

BRANDÃO, M.G.L. **Importância dos registros históricos na investigação e utilização de produtos naturais.** In: SIMÕES, C. M. O. et al. Farmacognosia: do produto natural ao medicamento. 1. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. p. 29-38.

BRASIL. **Política Nacional de Plantas Mediciniais.** Decreto n. 5.813, de 22 de junho de 2006. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Decreto/D5813.htm>. Acesso em: 02/04/2020.

GUINDANI, A.; DORNELLES, D.K.; CUNHA, G.F. **Implementando uma horta temática “Relógio do Corpo Humano” na escola.** In: CARBONARA, V. et al. O papel das instituições na formação docente [recurso eletrônico]: Caxias do Sul, RS: EDUCS, 2015. p. 42-45. Disponível em: <https://www.ucs.br/site/midia/arquivos/papel_instituicoes_ebook_2.pdf#page=42>. Acesso em: 12/04/2020.

KRASILCHIK, M. **Práticas do ensino de biologia.** 4. ed. São Paulo: EDUSP, 2004.

LOPES, J.M.D.C.; LINK, D. Implantação de um horto didático de plantas bioativas no município de Tupanciretã. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental REGET-CT/UFSM**, v. 2, n. 2, p. 225-250, 2011.

LORENZI, H.; MATOS, F.J.A. **Plantas medicinais no Brasil**: nativas e exóticas. 2. ed. Nova Odessa: Plantarum, 2008.

MELO, D.K.F.; et al. Horto medicinal: relógio do corpo humano. **Caminho Aberto - Revista de Extensão do IFSC**, ano 4, n. 7, p. 73-77, 2017.

VELLOSO, C.C.; WERMANN, A.M.; FUSIGER, T.B. **Horto medicinal relógio do corpo humano**. Putinga, RS: EMATER-ASCAR, 2005. Disponível em: <http://www.biodiversidade.rs.gov.br/arquivos/1159290630estudo_caso_HORTO_MEDICINAL_RELOGIO_DO_CORPO_HUMANO.pdf>. Acesso em: 30/03/2020.

LEARNING BY DOING: A FABRICAÇÃO DE QUEIJO FRESCAL COM CULTURA LÁTICA MISTA HOMO FERMENTATIVA COM LEITE PASTEURIZADO COMO PRÁTICA EDUCATIVA PARA O CURSO TÉCNICO EM QUÍMICA INTEGRADO AO ENSINO MÉDIO NO IFRO PORTO VELHO CALAMA

Enoque Carvalho Barata¹, Nicolly Ferreira Lopes¹, Matheus Gabriel Perondi Belini Silva¹, Antônio dos Santos Júnior¹ e Edailson de Alcântara Corrêa¹

1. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO), Laboratório de Microbiologia e Parasitologia, Porto Velho, Brasil.

RESUMO

Egressos do curso técnico integrado ao ensino médio devem ser capazes de trabalhar na indústria de alimentos. Durante a sua formação, eles atendem a diferentes disciplinas para o desenvolvimento da competência profissional. Na disciplina de Microbiologia, eles aprendem a dominar as técnicas de esterilização e desinfecção de conteúdos e superfícies, além de manejar o processo fermentativo. Nossos resultados relatam a prática pedagógica desenvolvida e o resultado concreto do desenvolvimento de competência profissional pelos estudantes do IFRO Porto Velho Calama na disciplina de Microbiologia. O queijo é um alimento rico em vitaminas, sais minerais e proteínas, e é fabricado por técnicas de fermentação. O objetivo desta pesquisa foi fabricar uma nova proposta de queijo frescal com uso de cultura láctica mista com bactérias mesofílicas e termofílicas homofermentativas e leite pasteurizado comercial, como proposta pedagógica de aprendizagem por competência. Como método realizou-se técnicas clássicas de fabricação com modificações para o uso do leite fermentado, Google forms e análise de conteúdos para descrever a percepção dos estudantes. Nossa prática pedagógica observou os princípios da aprendizagem pelo trabalho e os estudantes, sob supervisão, desenvolveram uma prática educativa baseada no fazer e na experimentação, adequando o processo de fermentação láctea para o uso de microrganismos *L. casei* e *L. acidophilus* para a produção de queijo frescal. Os estudantes desenvolveram maturidade para entender que a produção de alimentos e de processos industriais devem seguir alguma legislação, e perceberam que a atuação profissional futura não será meramente teórica, mas dependerá da execução prática de alguma atividade.

Palavra-Chave: Aprendizagem pelo Trabalho, Pesquisa como Prática Pedagógica e Trabalho como Princípio Educativo.

ABSTRACT

Graduates from chemistry vocational course integrated with high school must be able to work into the food industry. During their training, they attend different disciplines for developing professional skills. In the Microbiology subject, they learn how to mastery of sterilization and disinfection techniques of surfaces, in addition how to handle with the fermentation process. Our results report a pedagogical practice developed and the concrete result of the development of professional skills by students from IFRO Porto Velho Calama. Cheese is a food rich in vitamins, minerals and proteins, in addition it is manufactured by fermentation techniques. Our objective was to make a new protocol for fresh cheese using mixed lactic culture with homofermentative mesophilic and thermophilic bacteria and commercial pasteurized milk, as a competence-based learning approach. A classical protocol for making cheese was carried out, but some adaptations were added to use fermented milk, we also used Google forms and content analysis to describe students' perceptions. The pedagogical practice developed observed the principles of work-based learning and the students, under supervision, developed a learning-by-doing educational practice running some experiments, adapting the milk fermentation process to use *L. casei* and *L. acidophilus* microorganisms for making frescal chesse. Students also developed maturity to understand how they should behave and work at a laboratory or when inside a Dairy Industry. Bottom line, they realized that their future professional performance will not only be merely theoretical, but also will depend on the practical execution of some activity.

Keywords: Work-Based Learning Approach, Researching as Pedagogical Practice and Working as Pedagogical Principle.

1. INTRODUÇÃO

A Resolução nº 06, de 20 de setembro de 2012, do Conselho Nacional de Educação (CNE), define as diretrizes curriculares nacionais para a Educação Profissional e Tecnológica (EPT) de Nível Médio, apontando os seguintes princípios que devem ser observados para sua construção e execução curricular. De forma sintetizada, as diretrizes são: 1) Formação integral; 2) Indissociabilidade entre teoria e prática; 3) Trabalho como princípio educativo; 4) Respeito aos valores éticos, estéticos e políticos da educação nacional; 5) Interdisciplinaridade; 6) Contextualização; 7) Flexibilidade de itinerários formativos; 8) Indissociabilidade entre educação e prática social; 9) Articulação com o arranjo produtivo local; 10) Reconhecimento e respeito à diversidade; 11) Reconhecimento das identidades e; 12) Respeito ao pluralismo de ideias (BRASIL, 2012).

Acreditamos que esse conjunto de princípios são atendidos quando a prática pedagógica é realizada observando a “Aprendizagem Pelo Trabalho” (*Work Based Learning*). Embora existam muitas formas de descrever e definir a Aprendizagem pelo Trabalho, aqui adotamos a definição da Comunidade Europeia especialmente desenvolvida para a aprendizagem profissional para a indústria de laticínios, conforme descrito em *Best*

Practices on Work Based Learning – from the dairy industry (EDWARDS; FRANDSEN, 2019). Segundo esse documento, a Aprendizagem pelo trabalho é uma prática pedagógica que envolve três níveis de abordagem: 1) a aprendizagem pelo trabalho, 2) a aprendizagem para o trabalho e 3) aprendizagem no trabalho. Para tanto, os estudantes: a) serão engajados na resolução de problemas do mundo real; b) o conhecimento prévio será ativado e servirá como base para o novo conhecimento em construção; c) o novo conhecimento é demonstrado para o aprendiz; d) o novo conhecimento é aplicado pelo aprendiz – é o aprender-fazendo (*learning by doing*); e) o novo conhecimento é contextualizado (tem significado) com o mundo do aprendiz.

A aprendizagem para a indústria de produção de alimentos segue uma abordagem com muito conhecimento científico integrado, a qual deve ser acrescida ao conhecimento prévio do estudante, e precisa permitir o desenvolvimento de novas competências por ele (MONTI, 2017). Esse autor, ainda, argumenta que a aprendizagem por transmissão de conteúdo não é fácil e por isso é necessária a demonstração de abordagens pedagógicas inovadoras capazes de motivar os estudantes para a aprendizagem. Adicionalmente, Barato (2008), explana que uma explicação bem estruturada não é garantia de uma boa execução, fluente e correta; e que a competência profissional fluente requer uma aprendizagem própria, pois o saber que lhe é intrínseco não é a aplicação da teoria, mas uma dimensão do conhecimento cuja base é um entendimento da ação. Enfim, a aprendizagem pelo trabalho, basicamente o aprender-fazendo (*learning by doing*), é a estratégia pedagógica defendida para a formação de novos profissionais para a indústria de laticínios, capazes de operar de maneira segura uma cadeia de produção de alimentos, envolvendo máquinas, instrumentos e equipamentos (EDWARDS; FRANDSEN, 2019; MONTI, 2017).

Os Egressos do curso técnico integrado ao ensino médio do IFRO Porto Velho Calama devem ser competentes para o trabalho na indústria de alimentos, como laticínios. Por isso, durante a sua formação, eles atendem a diferentes disciplinas para o desenvolvimento da competência profissional. Na disciplina de Microbiologia, por exemplo, eles aprendem a dominar as técnicas de esterilização e desinfecção de conteúdos e superfícies, além de manejar o processo fermentativo (IFRO, 2017). Atingir esse desenvolvimento humano e profissional é a consolidação das diretrizes curriculares nacionais para EPT de Nível Médio, anteriormente citadas.

Esclarecemos que o conceito de Competência utilizado nesse trabalho observa o modelo proposto por Delors (1999), que é composto por quatro dimensões - aprender a aprender, aprender a fazer, aprender a ser e Aprender a conviver - e que acreditamos estar mais alinhada ao modelo de educação politécnica desenvolvida no Instituto Federal de Rondônia. Para esse autor, o sujeito precisa mais do que conhecer todo o processo produtivo, mas estar pronto para agir em qualquer setor, em diferentes circunstâncias, possuindo características como competência, solidariedade, pró-atividade, capacidade rápida de adaptação. Ou seja, a educação profissional serve para formar um sujeito terá reportório para lidar com as mais diferentes situações e pessoas, caracterizando-se, mais como uma qualificação social do que de uma qualificação profissional.

A indústria de alimentos é dependente dos conhecimentos da Microbiologia, pois a segurança da produção e conservação dos alimentos preconiza os procedimentos de controle e de manipulação de microrganismos, evitando bactérias patogênicas, como *Escherichia coli*, e empregando organismos úteis aos processos fermentativos, como os lactobacilos (BELTRÃO et al., 2017; ALVES et al., 2011).

A manipulação dos microrganismos com potencial homofermentativo, são de interesse da Biotecnologia, os quais podem ser utilizados na fabricação de queijos e iogurtes, com destaque para o *Lactobacillus acidophilus*, um microrganismo probiótico em razão dos benefícios à fisiologia do corpo humano em resposta ao seu consumo; o *Lactobacillus casei*, da flora nativa humana, que possui um longo histórico e uma série de evidências de efeitos positivos para aqueles que o consomem; e, enfim, as bifidobactérias presentes em alguns queijos, dependendo do probiótico utilizado (ALVES et al., 2011).

Dos alimentos que podem ser produzidos pela manipulação dos processos fermentativos de microrganismos, destaca-se o queijo. Segundo Perry (2004), o queijo é um alimento nutritivo, ele é um concentrado lácteo composto de proteínas, lipídios, carboidratos, sais minerais, cálcio (Ca), fósforo (P) e diversos tipos de vitaminas, entre elas A e B. Adicionalmente, o queijo apresenta 48% de gordura que contém cerca de 23-25% de proteína. Portanto, ele apresenta um teor proteico equivalente ao da carne. E, Paula, Carvalho e Furtado (2009), relatam que essa técnica de transformação do leite em queijo é bastante antiga e envolve um processo básico de concentração da proteína e gordura de leite na coalhada, enquanto o soro com lactose e sólidos solúveis são removidos.

Dentre os diferentes tipos de queijo, destaca-se o queijo fresco de origem brasileira, com exploração comercial consolidada nas grandes cidades do país. Seu processo de

produção é simples e requer, além de boas práticas de higiene e manipulação, equipamentos de baixo custo e de certa segurança em seus investimentos. Normalmente, são encontrados com formato cilíndrico, com peso variando entre 300 g e 5 kg, apresentando consistência branda e macia, textura com ou sem olhaduras mecânicas, cor esbranquiçada, sabor suave ou levemente ácido e crosta fina (VIEIRA; LOURENÇO JR., 2004).

Desta forma, o objetivo desta pesquisa foi investigar o desenvolvimento de competência profissional pelos os estudantes do curso técnico em química integrado ao ensino médio do IFRO Porto Velho Calama através da pesquisa como prática pedagógica, ao executarem a aplicação das técnicas de higiene e de manipulação de microrganismos durante o desenvolvimento de uma nova proposta para produção de queijo frescal, empregando uma cultura lática mista com bactérias mesofílicas e termofílicas homofermentativas, a partir do uso de leite industrializado e pasteurizado.

2. MATERIAIS E MÉTODO

2.1. A PRODUÇÃO DE QUEIJO FRESCAL

Os experimentos foram realizados no laboratório de Microbiologia e Parasitologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - IFRO, Campus Porto Velho Calama. Quanto ao método, foi modificado de Busnello (2008), Bezerra (2008) e Silva (2005), conforme descrito a seguir.

Inicialmente, duas porções de leite industrializado pasteurizado foram pasteurizadas $\cong 65\text{ }^{\circ}\text{C}$ por 30 min, uma de 800 mL e outra de 200 mL em banho-maria. Posteriormente, a fração de 200 mL foi resfriada à $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ por $\cong 30$ min. Na sequência, adicionou-se 40 mL de leite fermentado – industrial e comercializado, que foram homogeneizados e deixado em repouso durante 15 min em temperatura ambiente. Simultaneamente, a fração de 800 mL foi resfriada a $35\text{ }^{\circ}\text{C}$. Posteriormente, foram unidas a porção 800 mL de leite a $35\text{ }^{\circ}\text{C}$ com a mistura de 240 mL leite pasteurizado e resfriado a $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ com leite fermentado e acrescida de uma porção de 100 mL de solução de cloreto de cálcio (CaCl_2) a 0,04% a 0,06%. Esse

volume de 1140 mL foi homogeneizado, com bastão de vidro, por 3 min. Todos recipientes utilizados nos experimentos foram previamente esterilizados por calor a seco ou a úmido.

Em seguida, 700 µL da enzima comercial quimosina microbiana do *Aspergillus niger* var. *awamori* (coalho) foram adicionadas e misturadas continuamente pelo mesmo período. Na sequência, deixou-se em repouso por 45 min para que ocorresse a coagulação. Posteriormente, avaliou-se a coagulação com a formação da massa do queijo por técnicas tradicionais. Após a avaliação, deixou-se em repouso por mais 10 minutos e realizou-se a mexedura por 3 min com recipiente de metal inox. Na sequência, a mistura foi deixada em repouso por 5 min. A mexedura foi realizada em triplicata e em sequência.

Após este processo, dessorou-se utilizando-se uma peneira fina, a massa obtida foi retirada e colocada em fôrmas para queijo. Em seguida realizou-se a salga a seco durante as viragens do queijo, utilizando NaCl (0,7% / 1000 mL leite) em cada face. As viragens e a salga, realizadas também em triplicatas, ocorreram fôrma por intervalo de 30 min. O processo de envelopagem foi realizado em papel filme aquecido. As etapas do processo podem ser evidenciadas no fluxograma (Figura 01), a seguir:

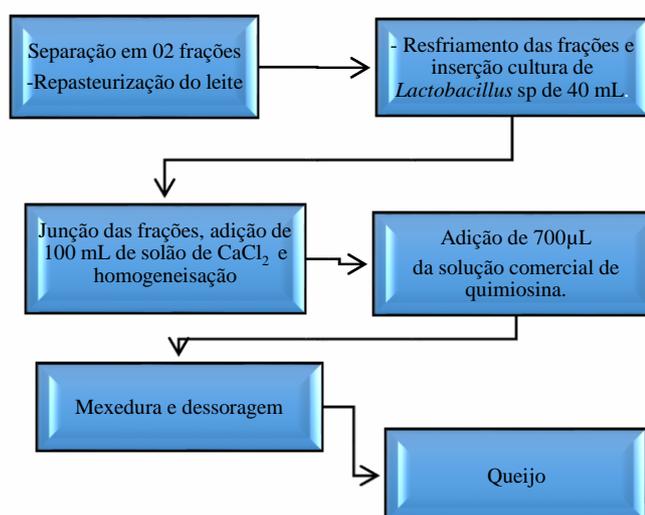


Figura 1. Fluxograma evidenciando as etapas da produção do queijo.

2.2. A INVESTIGAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DA COMPETÊNCIA PROFISSIONAL PELA SUPORTE DA PRÁTICA PEDAGÓGICA

Para elaboração e aplicação online dos questionários, foi utilizado o sistema “Google Forms”, que armazena também as respostas, facilitando a comparação e análise das

redações apresentadas pelos três estudantes autores/participantes da proposta. O questionário contou com perguntas discursivas que serão apresentadas na discussão deste trabalho.

No processo de análise dos resultados, para tratamento dos dados, foi utilizado o método de análise do conteúdo, realizando inicialmente a leitura flutuante das respostas, em seguida a seleção das unidades de análise (optamos por palavras e temas) e também a categorização de algumas respostas (e posteriormente codificadas), com o objetivo final de identificar se os estudantes que participaram do projeto desenvolveram competência profissional e a capacidade de contribuir com o mundo do trabalho.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. A PRODUÇÃO DE QUEIJO FRESCAL

Os ensaios realizados pelos alunos para a fabricação do queijo permitiram: 1) o processo ensino-aprendizagem teórico e prático com implementação tecnológica, a partir da adequação do método clássico, com a inserção de cepas dos *Lactobacillus casei* e *L. acidophilus*, 2) a produção de um queijo com propriedades sensoriais caracterizada pela textura macia, teor alto de umidade, coloração esbranquiçada, sabor levemente adocicado, odor lácteos suave (Figura 2).



Figura 2. imagens evidenciando algumas das etapas (A-D) de fabricação de um queijo fresco com proposta para embalagem e logo.

Os experimentos com uso de cepas lácticas para produção de queijo seguiram a descrição de Paula, Carvalho e Furtado (2009), que lista os princípios básicos para produção de um queijo. Spadoti, Dornellas e Roig (2005) citam que os queijos podem apresentar cor amarelada forte, amareladas e uniforme da massa e amarelada mais fraca e menos uniforme. Machado et al. (2004) apresentaram resultados de propriedades gerais do queijo, como sendo de cor amarelo claro, casca fina, aroma levemente pronunciado, consistência macia, textura levemente cremosa e sabor levemente ácido. Vieira e Lourenço Jr (2004) informaram que podem ser encontrados queijos com consistência branda e macia, textura com ou sem olhaduras mecânicas, cor esbranquiçada, sabor suave ou levemente ácido e crosta fina.

Enfim, as análises sensoriais do queijo produzido nesta pesquisa estão em consonância as especificações técnicas do Queijo Minas Frescal. Obteve-se um queijo fresco por coagulação enzimática do leite com coalho e/ou outras enzimas coagulantes apropriadas, complementada com ação de bactérias lácticas (BRASIL, 1996). Nos estudos de Perry (2004) cita-se que tipo de queijo deve se apresentar com características de um queijo macio, semi-gordo, de alta umidade com coloração esbranquiçada e odor suave, característico. Devendo ter formato cilíndrico e ser produzido com leite de vaca pasteurizado, tendo pouca acidez e apresentando durabilidade pequena.

Os dados permitem inferir que o produto produzido nesta pesquisa, atende ao Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade dos Queijos, regulamentado pela Portaria nº 146 de 07 de março de 1996 define queijo como sendo o produto fresco ou maturado que se obtém por separação parcial do soro do leite ou leite reconstituído (integral, parcial ou totalmente desnatado), ou de soros lácteos coagulados pela ação física do coalho, de enzimas específicas, de bactéria específica, de ácidos orgânicos, isolados ou combinados, com ou sem agregação de substâncias alimentícias e, ou especiarias e, ou condimentos, aditivos especificamente indicados, substâncias aromatizantes e matérias corantes (BRASIL, 1996).

3.2. O DESENVOLVIMENTO DA COMPETÊNCIA PROFISSIONAL

No que compete à investigação com os estudantes sobre o desenvolvimento de competência profissional, serão apresentados abaixo os resultados e análises das respostas dos questionários.

Questão 1. Como a aprendizagem sobre a produção de queijo frescal possibilitou a você um maior domínio sobre os conceitos de microbiologia, considerando tipos de microrganismos e seus metabolismos?

Estudante 1. *Para poder lidar com a produção do queijo frescal tivemos que entrar mais fundo nos assuntos. Com isso tivemos que manipular alguns microrganismo (...). Com algumas mudanças que fizemos conseguimos o resultado esperado.*

Estudante 2. (...) *eu realmente pude obter certa fluência sobre conceitos microbiológicos, desde a teoria, onde era necessário estudar e anotar para se entender os conceitos, até o laboratório, onde não só tive que pesquisar, mas provar que o que aprendi estava certo, colocando em prática todo o conhecimento adquirido.*

Estudante 3. *Pelo fato de estarmos tratando de transformações que envolvem microrganismos, muita pesquisa foi necessária para que pudesse ocorrer a manipulação deles (dos microrganismos), nessas pesquisas vimos quais tipos de organismos usar e o que eles fariam em nosso produto. Então esse experimento para a produção do queijo foi essencial para entendermos como os microorganismos atuam, e principalmente ver na prática a sua forma de ação.*

Questão 2. Como a aprendizagem sobre a produção de queijo frescal possibilitou a você um maior domínio sobre segurança individual, processos de transformação, equipamentos, instrumentos e medidas em ambiente de laboratório? Cite exemplos:

Estudante 1. *Além do melhoramento nas práticas e do conhecimento que tive, me mostrou como permanecer em um ambiente de laboratório.*

Estudante 2. *Sobre a segurança individual, me possibilitou o desenvolvimento de um maior domínio sobre os cuidados que devem ser tomados ao realizar processos de transformação como o do queijo frescal, que também me permitiu aprender na prática como seria acompanhar e realizar a criação de um produto do zero, desde a ideia até a realização prática laboratorial em si. Ademais, a questão de equipamentos e instrumentos, tive a oportunidade de expandir ainda mais meus conhecimentos em relação ao meu curso técnico e maior conhecimento das atividades teóricas e práticas em relação a Microbiologia. A medida que eu ia adquirindo maior aprendizado em estudos e prática no laboratório, isso me fez possuir maiores precauções e cuidados ao entrar em contato com o ambiente laboratorial, para assim, não prejudicar aos meus colegas de laboratório, ao respectivo trabalho a ser realizado e também para não prejudicar a minha própria segurança.*

Estudante 3. *A parte de manipulação creio que foi o que concretizou todo o conhecimento antes adquirido na teoria, pois os momentos de prática como, pipetagem, separação de massa, uso dos equipamentos do laboratório, principalmente como utilizá-los da forma correta, foram essenciais para o aumento do nosso conhecimento, além da convivência com o grupo, que foi uma das partes que mais requereu maturidade de todos os integrantes, para enfrentar os problemas que foram surgindo durante o experimento.*

Nas respostas dos estudantes às questões 1 e 2 podemos observar que eles vivenciaram o protocolo de desenvolvimento de produtos de laticínios, experimentando procedimentos relacionados à microbiologia e biotecnologia. Eles aplicaram técnicas de instrumentalização, desinfecção e de esterilização, bem como a manipulação de fermentação láctea com microrganismos de importância para biotecnologia de alimentos. Os procedimentos realizados podem auxiliar no estímulo à pro-atividade, sistematização dos conhecimentos técnicos e científicos, bem como transformar práticas em teorias inovadoras, conforme defendido por Monti (2017). Essa prática pedagógica é corroborada por Demo (2011), que defende que a base da educação é a pesquisa e é por meio dela que é possível desenvolver no estudante o questionamento sistêmico e reconstrutivo da realidade. Além disso, para esse último autor, a reconstrução é um processo constante de inovação por meio da consciência crítica onde realiza sua interpretação, formulação pessoal e aprender e reconstrói o seu pensar.

Bazzo (2011) descreve que a humanidade vive sob os auspícios e domínios da ciência e da tecnologia de forma intensa e marcante na vida contemporânea (...), e relata que a lógica primordial do comportamento humano é a lógica da eficácia tecnológica; suas razões são as razões da ciência. Assim, a busca por métodos que possam melhorar ou inovar com ciência e tecnologia por “**learning by doing**” podem contribuir com a formação do cidadão-profissional demandado pela sociedade no século XXI (Delors 1999; Edwards e Frandsen 2019).

Questão 3. Como a aprendizagem sobre a produção de queijo frescal possibilitou a você um maior domínio a legislação e a aplicação de conhecimento microbiológicos na indústria de alimentos?

Estudante 1. *Me possibilitou aprender mais, além das práticas que tivemos que fazer para que tudo saísse de maneira correta.*

Estudante 2. *Graças a isso, eu obtive maior conhecimento quanto aos conceitos microbiológicos, me possibilitando ter maior domínio não só aos conceitos do respectivo artigo, mas também a um diverso conhecimento sobre microrganismos em alimentos.*

Estudante 3. *Mostrando que muitas coisas são possíveis de se criar usando os microrganismos principalmente na área alimentícia, mas que em todos há um cuidado e uma cautela muito grande, por se tratar de seres vivos, e que se não forem manipulados com base nas regras que já foram escritas para o seu uso, podem trazer sérios prejuízos em vários aspectos.*

Questão 4. Como a aprendizagem sobre a produção de queijo fresco possibilitou a você uma preparação para o ingresso no mundo do trabalho?

Estudante 1. *Com a produção de queijo fresco pude perceber novos conhecimentos sobre o assunto, assim tive uma grande experiência sobre uma grande parte do mercado de trabalho, pois ganhamos grandes experiências.*

Estudante 2. *Me possibilitou o verdadeiro aprendizado, do qual é aquele que você não só estuda, mas põe em prática o que estudou, fazendo com que meu conhecimento e minhas habilidades expandissem de uma forma que em uma sala de aula não seria possível realmente aprender o mesmo.*

Estudante 3. *Durante essa experiência, muitas situações foram postas para nós, algumas eram leves outras eram mais tensas, mas de todas era requerida uma solução. Então, acredito que esses eventos nos ajudaram a entender como funciona o mundo do trabalho, além do costume com o ambiente em que estamos sendo preparados para trabalhar, no caso o laboratório, mas principalmente esse trabalho nos permitiu entender mais quem somos e o que queremos para o futuro.*

As respostas das questões 3 e 4 mostram que nem todos os estudantes desenvolveram maturidade para entender que a produção e manipulação de alimentos e/ou de processos industriais devem seguir a alguma legislação ou norma, mesmo eles tendo realizado a busca e o desenvolvimento do produto em observâncias às normas nacionais em vigência. Ademais, percebe-se também que eles entendem que a atuação profissional futura não será meramente teórica, mas dependerá da execução prática de alguma atividade (MONTI, 2017). Portanto, de alguma forma, eles entendem que a competência profissional é composta por outras dimensões além do saber teórico, como defendido por Barato (2008) e Delors (1999), ou seja, temos a manifestação dos três níveis da aprendizagem pelo trabalho, como descrito por Edwards e Frandsen (2019).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A prática pedagógica desenvolvida observou os princípios da aprendizagem pelo trabalho e permitiu aos estudantes a demonstração da aprendizagem realizada através da produção e apresentação de queijo fresco obtido em escala laboratorial com atendimento aos parâmetros estipulados pelas normas em vigência no país.

Os estudantes, sob supervisão do professor, desenvolveram uma prática educativa baseada no fazer e na experimentação, adequando o processo de fermentação láctea para o uso de microrganismos *L. casei* e *L. acidophilus* para a produção de queijo fresco.

Os estudantes desenvolveram maturidade para entender que a produção e manipulação de alimentos e/ou de processos industriais devem seguir a alguma legislação ou norma, e perceberam também que a atuação profissional futura não será meramente teórica, mas dependerá da execução prática de alguma atividade.

5. AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Rondônia – IFRO pelo apoio e estrutura disponibilizada. Aos acadêmicos do curso técnico em química: Alcía Conceição de Amorim; Semiramys Angel Pereira Alexandria de Melo e Leonardo Vinícios Silva Batista pela colaboração nos trabalhos.

6. REFERÊNCIAS

ALVES A.T.S.; SPADOTI, L.M.; ZACARCHENCO, P.B.; MORENO, F.T.I. Aspectos tecnológicos da fabricação de queijos com probióticos, Centro de Tecnologia de Laticínios - TECNOLAT-ITAL. **Revista Indústria de Laticínios**, p. 06, 2011.

ALVES, C.C.C.; GEMAL, N.D.H.; CORTEZ, M.A.S.; FRANCO, R.M.; MANO, S.B. Utilização de *Lactobacillus acidophilus* e de acidificação direta na fabricação de queijo de Minas Frescal, **Arq Bras Med Vet Zootec**, v. 63, n. 6, p.1559 -1566, 2011.

BARATO, J.N. Conhecimento, trabalho e obra: uma proposta metodológica para a educação profissional. B. Tec. SENAC: **A Revista da Educ Prof**, v. 34, n. 3, p: 5-15, 2008.

BAZZO, W.A. Ciência, Tecnologia e Sociedade: e o contexto da educação tecnológica. **3ª ed. Rev. Florianópolis**: Ed. da UFSC, 2011.

BELTRÃO, F.S.; MOURA DE, C.R.; SOUZA DE, S.; ANDRADE DE, A.B.; SOUZA DE, W.C.; SANTOS DOS, D. P. Caracterização físico química de queijo tipo “Chevrotin” simbiótico, Engenharia Ambiental - **Espírito Santo do Pinhal**, v. 14, n. 1, p. 128-136, 2017.

BEZERRA, J.R.M.V. **Tecnologia de fabricação de derivados do leite, Departamento de Engenharia de Alimentos** – UNICENTRO, Guarapuava, 2008.

BRASIL. Ministério da Educação Conselho Nacional de Educação Câmara de Educação Básica. **Resolução nº 6, de 20 de setembro de 2012**.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. **Portaria nº 146 de 07 de março de 1996. Aprova os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade**

dos Produtos Lácteos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 07 mar., 1996.

BUSNELLO, S.R. **Aspectos da qualidade do leite e produção do queijo Minas Frescal**, Arq. Centro das Faculdades Metropolitanas Unidas – FMU, Medicina Veterinária, 2008.

DELORS, J. **Educação: um tesouro a descobrir.** Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI. São Paulo: Cortez, 1998

DEMO, P. **Educar pela pesquisa.** 7. ed. Campinas: Autores Associados, 2011.

EDWARDS, C.; FRANDSEN, I.S. 2019. **Best Practices on Work Based Learning – from the dairy industry.** Report for European countries that are member of AEDIL. Disponível em: <<https://dairysectorskills.com/wp-content/uploads/2019/05/Report-on-Work-Based-Learning.pdf>>. Acesso em: 30/03/2020.

FURTADO, M.M.; LOURENÇO NETO, J.P.M. **Tecnologia de queijos: manual técnico para a produção industrial de queijos.** São Paulo: Dipemar, 1994. p.76-77.

INSTITUTO FEDERAL DE RONDÔNIA – IFRO. **Resolução Nº 8/Reit.** - CEPEX/IFRO, de 15 de março de 2017.

MACHADO, E.C.; FERREIRA, C.L.L.F.; FONSECA, L.M.; SOARES, F.M.; JÚNIOR, F.N.P. Características físico-químicas e sensoriais do queijo minas artesanal produzido na região do serro, Minas Gerais. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v. 24, n. 4, p. 516-521, 2004.

MONTI, M. Teaching Methodologies In Agriculture. In: Tendências Inovadoras No Desenvolvimento De Ciências Da Rússia. **X Conferência Internacional Científica e Prática de Jovens Cientistas dedicada ao Ano da Ecologia e aos 65 anos da Universidade Agrária do Estado de Krasnoyarsk.** 2017.

PAULA, J.C.J.; CARVALHO, A.F.; FURTADO, M.M. Princípios Básicos de Fabricação de Queijo: do Histórico à Salga. **Rev Inst. Latic “Cândido Tostes”**, v. 64, n. 367-368, p. 19-25, 2009.

PERRY, K.S.P. Queijos: aspectos químicos, bioquímicos e microbiológicos. **Quim Nova**, v. 27, n. 2, p. 293-300, 2004.

SILVA F.T. **Queijo Minas Frescal**, Embrapa Informação Tecnológica, DF: Brasília, 2005

SILVA, M.C.D.; RAMOS, A.C.S.; MORENO, I.; MORAES, J.O. Influência dos procedimentos de fabricação nas características físico-químicas, sensoriais e microbiológicas de queijo de coalho. **Rev Inst Adolfo Lutz**, v. 69, n. 2, p. 214-21, 2010.

SPADOTI, L.M.; DORNELLAS, J.R.F.; ROIG, S.M. Avaliação sensorial de queijo prato obtido por modificações do processo tradicional de fabricação - **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 25, n. 4, p. 705-712, 2005.

VIEIRA, L.C.; LOURENÇO Jr.; J.B. Tecnologia de Fabricação do Queijo Minas Frescal, **EMBRAPA - Comunicado Técnico nº: 125**, Belém, PA, dez., 2004.

MAPEAMENTO E CARACTERIZAÇÃO DOS POÇOS DO POVOADO ALEGRIA EM TERESINA-PI

Francielly Lopes da Silva¹ e Érico Rodrigues Gomes²

1. Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal do Piauí (UFPI), Piauí, Brasil;
2. Laboratório de Geologia e Paleontologia, Instituto Federal do Piauí (IFPI), Teresina, Piauí, Brasil.

RESUMO

A disponibilidade hídrica subterrânea e a produtividade de poços são geralmente os principais fatores determinantes na exploração dos aquíferos. O Povoado Alegria, zona rural de Teresina-PI, não possui infraestrutura de saneamento adequada com rede coletora de esgotos, o que leva seus moradores a lançarem seus efluentes nas sarjetas e/ou em fossas sépticas desprovidas do projeto adequado de instalação e funcionamento ou em poços desativados, contaminando o lençol freático e colocando em risco a saúde da população local. Devido a isso, foi realizado um levantamento da existência de poços nessas condições na região, com a aplicação de questionários aos proprietários de cada residência, a fim de identificar os poços ativos, desativados ou utilizados inadequadamente como receptores de efluentes domésticos, e georreferencia-los para a elaboração de mapas. Dentro da área de estudo foram encontrados 60 (sessenta) poços ao todo, dos quais 57 são do tipo cacimbão, e apenas 3 são poços tubulares, dentre esses, o poço tubular central do povoado Alegria que distribui água para o povoado. Do total dos poços cacimbões encontrados, 33,6% ainda são utilizados para a irrigação de plantas e jardins ou são utilizados para consumo humano, quando falta água nas torneiras. Mais da metade dos poços (54,4%), estão totalmente desativados ou soterrados, e 12% são utilizados como receptores de efluentes sanitários. É muito importante a promoção da educação ambiental periódica com a comunidade, como a realização de palestras e visitas as casas da região, demonstrando a importância de manter os seus poços em melhores condições, além de incentivar a desativação dos poços que são utilizados de sumidouros e das fossas negras existentes.

Palavras-Chave: Poços, Povoado Alegria e Teresina.

ABSTRACT

Underground water availability and well productivity are generally the main determining factors in the exploitation of aquifers. In Village Alegria, a rural area of Teresina-PI, it does not have adequate sanitation infrastructure with a sewage collection network, which leads its residents to discharge their effluents into the gutters and/or septic tanks without the proper installation and operation project or in deactivated wells, contaminating the groundwater and endangering the health of the local population. Because of this, a survey of the existence of wells in these conditions in the region was carried out, with the application of questionnaires to the owners of each residence, in order to identify the active wells,

deactivated or used inappropriately as recipients of domestic effluents, and georeferenced them to the making of maps. Within the study area, 60 (sixty) wells were found in all, of which 57 are of the cacimbão type, and only 3 are tubular wells, among them, the central tubular well of Alegria that distributes water to the village. Of the 100% of the cacimbões wells found, 36.6% are still used for the irrigation of plants and gardens or are used for human consumption when for some reason water is lacking in the taps. More than half of the wells (51.7%) are completely deactivated or buried, and 11.7% are used as recipients of sanitary effluents. It is very important to promote periodic environmental education with the community, such as lectures and visits to homes in the region, demonstrating the importance of maintaining their wells in better conditions, in addition to encouraging the deactivation of wells that are used in sinks and of the existing black pits.

Keywords: Wells, Alegria Village and Teresina-PI.

1. INTRODUÇÃO

No passado, o povoado Alegria, objeto de estudo desta pesquisa, não possuíam sistemas de abastecimento de água, obrigando seus moradores a perfurarem poços para captar água do lençol freático. Assim, passou a existir uma rede de casas com poços do tipo cacimbão, donde retiravam a água utilizada para os afazeres domésticos, alimentação, consumo, higiene pessoal, irrigação e dessedentação animal.

Por volta de 1998, foi criado um sistema de abastecimento de água, através de um poço tubular central, onde este captava a água do aquífero e enviava para um reservatório, que por sua vez distribuía água para todas as casas do povoado. A partir do momento que se passou a receber água encanada, muitos poços cacimbões foram desativados e transformados em pontos de disposição dos efluentes sanitários pelos seus moradores, sem qualquer tipo de tratamento prévio e adequado para o esgoto gerado.

Como em muitos povoados da zona rural de Teresina, o Povoado Alegria, não possui infraestrutura de saneamento adequada com rede coletora de esgotos, levando os moradores a lançarem seus efluentes nas sarjetas e/ou em fossas sépticas desprovidas do projeto adequado de instalação e funcionamento ou em poços desativados, contaminando o lençol freático e colocando em risco a saúde dos consumidores.

Atividades antrópicas que alteram o meio ambiente, junto com a ausência ou saneamento inadequado, podem levar ao aumento da incidência de doenças e à redução da expectativa e da qualidade de vida da população humana (MOURA et al., 2010). Segundo Cesa e Duarte (2010), a forma como o ambiente vem sendo utilizado pelo homem,

tem levado à degradação dos ecossistemas e o agravamento das condições de vida das populações, deixando-as expostas a riscos de saúde.

Devido a isso, esta pesquisa tem por objetivo mapear e caracterizar todos os poços encontrados no Povoado Alegria, com o intuito de averiguar a situação atual destes poços, se estão ativos ou desativados, e identificar aqueles que são utilizados como receptores de efluentes sanitários e os riscos que estes podem causar a população local.

2. MATERIAIS E MÉTODO

A disponibilidade hídrica subterrânea e a produtividade de poços são geralmente os principais fatores determinantes na exploração dos aquíferos. As águas de poços vêm sendo utilizada para diversos fins, como o abastecimento humano, irrigação, indústria e lazer (ZOBY, 2008).

Para Vasconcelos (2014), poço é “um sistema geralmente vertical, feito pelo homem, que tem ação em subsuperfície, usado para a captação, recarga ou observação das águas subterrâneas através de mecanismos artificiais ou naturais”. Segundo Rigobelo et al. (2009), “no meio rural, as principais fontes de abastecimento de água são os poços rasos e nascentes, fontes bastante susceptíveis à contaminação”.

Os poços rasos são considerados também poços escavados. Vasconcelos (2014), classifica-os de acordo com o diâmetro e seu revestimento em: Cacimba, poço com diâmetro superior a 0,5 m e que não possui revestimento em sua parede; Cacimbão, poço com diâmetro superior a 1,0 m e inferior a 5,0 m, e que possui um revestimento parcial ou total em sua parede; e poço escavado do tipo Amazonas, poço com diâmetro superior a 5,0 m e que possui revestimento parcial ou total em sua parede.

Os poços tubulares possuem um revestimento geralmente de Policloreto de Vinila (PVC), diâmetro inferior a 1,0 metro. Podem ser classificados como poço tubular freático, captando água de aquíferos livres; e poços artesianos que captam água de aquíferos confinados, podendo ser dividido em Artesiano não jorrante e jorrante, segundo o nível potenciométrico em relação à superfície topográfica (VASCONCELOS, 2014).

2.1 ÁREA DE ESTUDO

Teresina, capital do estado do Piauí, está localizada entre as coordenadas geográficas 5°34'57" S, 43°00'32" O e 4°46'47" S, 42°35'39" O, ocupando uma área aproximada de 1.392 Km² da margem direita do rio Parnaíba, na porção do médio curso dessa bacia hidrográfica, onde recebe o rio Poti, um de seus maiores afluentes. A população residente no município, segundo o último censo do IBGE em 2010, é de 814.230 habitantes, dos quais 767.557 (94,3% da população) encontram-se na área urbana e 46.673 (5,7% da população) na zona rural, compondo os 29,8 milhões de pessoas que vivem em áreas rurais em todo o Brasil (IBGE, 2010).

O povoado Alegria está localizado na zona rural sul de Teresina, contendo aproximadamente 1.065 habitantes, segundo levantamento de dados dos agentes de saúde da Unidade Básica de Saúde (UBS) Elon Constantino de Aguiar, responsáveis pelo atendimento da região.

Segundo a Secretaria Municipal de Planejamento (SEMPPLAN, 2008), o Povoado Alegria dista 14,5 km do centro de Teresina, localizado entre as coordenadas UTM 750.666 E; 9.431.994 S e 751.948 E; 9.430.999 S, próximo ao bairro Parque Sul, no sul da zona urbana de Teresina, entre as comunidades Incetel e Torrões, ambas na zona rural (Figura 1).

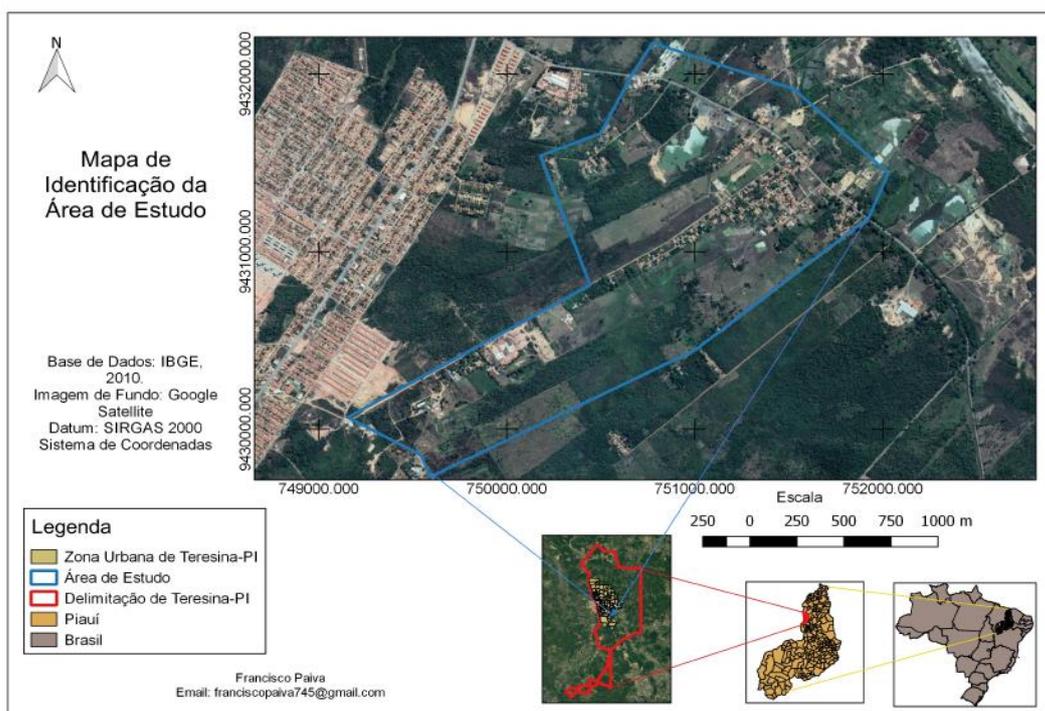


Figura 1. Mapa de localização do Povoado Alegria, zona rural sul de Teresina-PI.
Fonte: IBGE, adaptado por Francisco das Chagas Paiva Silva, 2019.

2.2 MÉTODO

Foram aplicados questionários com perguntas abertas e fechadas em cada residência do povoado Alegria, a fim de obter a identificação das casas que possuem poços ativos ou desativados, e aqueles que são utilizados atualmente como receptores de efluentes domésticos da residência, quantificá-los e caracterizá-los por meio de um roteiro de observação (Apêndice A), onde verificou-se *in loco* as condições existentes dos poços e sua proximidade com fontes poluidoras, o que pode vir a comprometer a qualidade da água. Foi realizado também o georreferenciamento das casas que tinham poços com um GPS modelo Garmin, sejam eles ativos, desativados, ou utilizados como sumidouros de efluentes.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentro da área de estudo foram encontrados 60 (sessenta) poços, dos quais 57 são do tipo cacimbão, e apenas 3 são poços tubulares, dentre esses, o poço tubular central do povoado que distribui água para a comunidade. Como ilustrado na figura 2, dentre os 100% dos poços cacimbões identificados, 24,6% são utilizados para a irrigação de plantas e jardins ou para afazeres domésticos como a limpeza da casa, e apenas 9% ainda são utilizados para consumo humano quando falta água nas torneiras. Cerca de 29,8% dos poços estão desativados e 24,6% estão completamente soterrados. Foram identificados 7 poços utilizados como receptores de efluentes sanitários das residências, sejam eles provenientes de banheiros ou de pias, correspondendo 12% dos poços cacimbões.

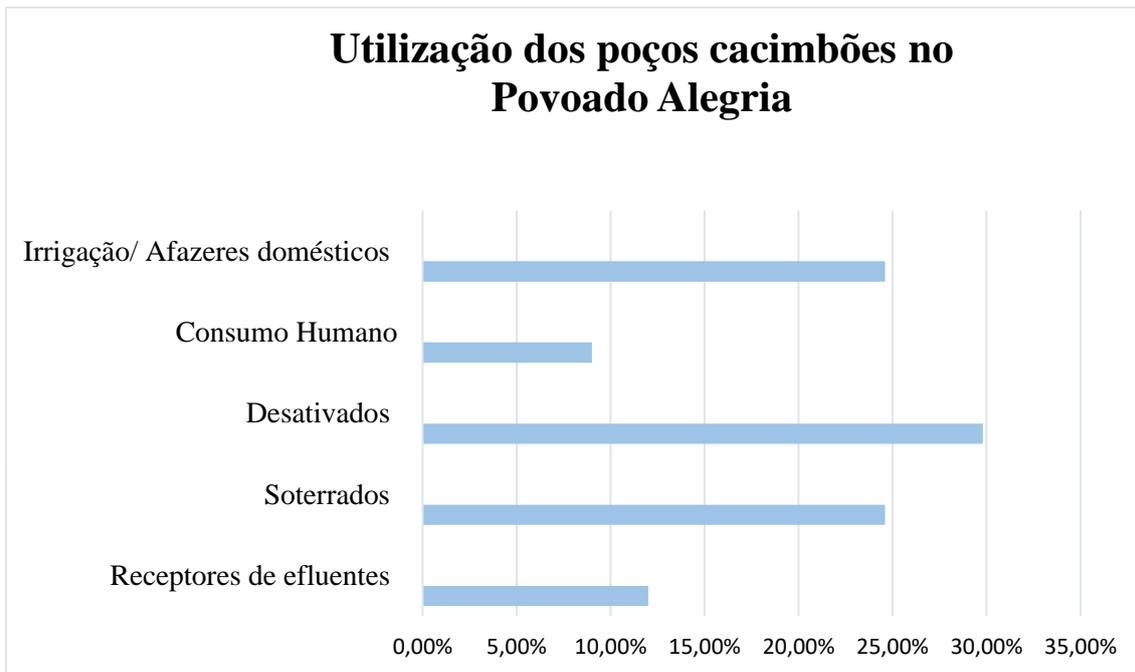


Figura 2. Tipo de utilização dos poços cacimbões no Povoado Alegria.

Na figura 3, o mapa apresenta a localização de todos os poços identificados na área em estudo.



Figura 3. Mapa de localização de todos os poços encontrados na área em estudo.

Dos poços tubulares encontrados na região, nenhum possui registro de pedido de licença ou concessão de outorga de uso da água no banco de dados da Secretaria Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Piauí – SEMAR, nos últimos anos, o que implica que eles estão funcionando irregularmente. Não é necessária outorga de uso da água para poços do tipo cacimbão, devido a pequena demanda a ser utilizada, geralmente para irrigação, dessedentação de animais e consumo da família.

A Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM), possui em seus sistemas de dados, vários poços cadastrados no povoado Alegria, no entanto, as coordenadas dos poços estão desatualizadas. A figura 4 demonstra o mapa de localização dos poços cadastrados pela CPRM, no qual pode-se observar a quantidade de poços dentro da área em estudo, salientando-se também a localização inadequada de poços dentro de lagoas, o que indica a desatualização de sua base de dados, mesmo tendo sido atualizada em dezembro de 2018.

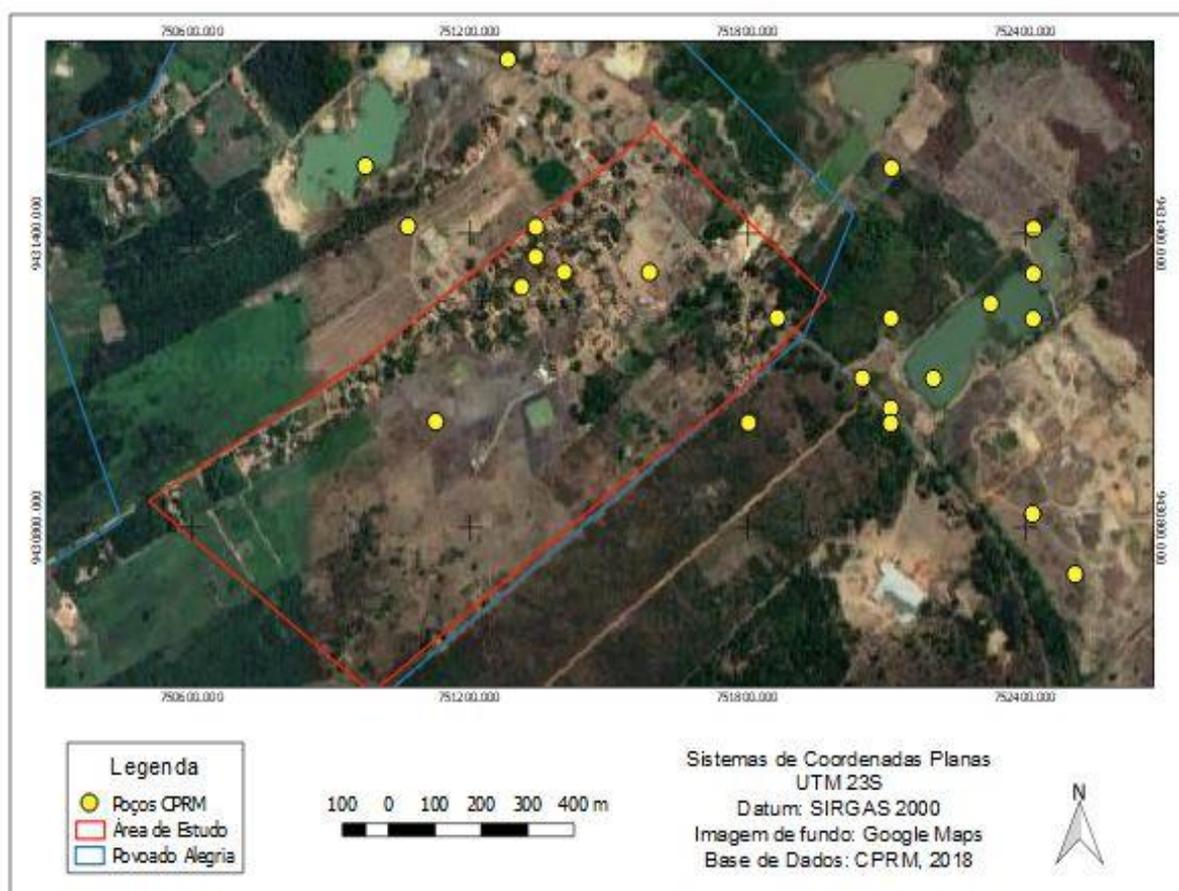


Figura 4. Mapa de localização dos poços cadastrados pela CPRM.

Cerca de 11% dos poços encontrados no povoado Alegria, estão próximos a fontes contaminantes, como fossas, galinheiros e cemitérios, que dependendo da declividade do terreno pode ocorrer a contaminação do lençol freático por infiltração e lixiviação dos poluentes.

Para Siqueira (2014), “a pouca distância entre fossas e poços pode ser considerada um dos grandes causadores do alto índice de contaminação por coliformes termotolerantes”. Os poços devem ter uma distância mínima de 15 metros de fossas seca, sumidouro (poço absorvente) e 45 metros de qualquer outra fonte de contaminação, como lixões, galeria de infiltração, currais, chiqueiros, entre outros (FUNASA, 2014).

Foram identificados 7 poços utilizados como receptores de efluentes sanitários, sendo 5 utilizados como fossas e 2 como receptores de efluentes provenientes de pias, podendo contaminar a água do lençol freático e causar doenças na população.

Outro fator que contribui muito para a contaminação dos aquíferos, é a situação dos poços, pois muitos são construídos sem nenhuma instrução técnica, facilitando assim ao aquífero uma exposição maior de poluentes que possam vir a contamina-lo, pois, a profundidade dos poços varia de 7 a 9 metros na região. Dos 60 poços encontrados, 54,4% estão desativados ou soterrados, porém outros ficaram só sem utilidade no momento, sendo cobertos inadequadamente e próximos a fontes de contaminação.

No povoado Torrões, vizinho ao povoado Alegria, também foram identificados poços nessas mesmas condições, pois estes eram localizados próximos de fontes contaminantes, como criatórios de animais domésticos, fossas e locais onde são lançados dejetos e lixo à céu aberto, o que possivelmente compromete a qualidade da água destes poços (SANTOS; NUNES; FIGUEIREDO, 2008).

Dos poços encontrados na área de estudo, muitos são cobertos por pedaços de madeira, chapas de ferro enferrujadas, lonas, sacos, tampas de PVC, entre outros materiais usados pelos proprietários para evitar que caia alguma coisa dentro do poço, como demonstrado na figura 5 (A e B). Já outros poços não possuem sequer algum tipo de proteção, sem tampa para evitar acidentes e contaminação do lençol freático, e que servem de depósitos de resíduos e moradia de animais (Figura 5 C e D). Para Santos; Nunes e Figueiredo (2008), uma cobertura adequada é um dos principais cuidados para manter a qualidade da água dos poços cacimbões, no entanto, somente isto não é suficiente para proteger os poços de contaminação e poluição.



Figura 5. Situação dos poços cacimbões identificados na Alegria.

A: Fotografia do poço coberto por sacos, madeiras e restos de ferro enferrujado / B: Fotografia do poço coberto por lona e pedaços de madeira. / C: Fotografia do poço com alguns pedaços de madeira. / D: Fotografia de um poço abandonado sem nenhum tipo de proteção.

No entanto, há poços que estão bem vedados com tampas de concreto armado demonstrado na figura 6A, que mesmo não tendo uma maior proteção externa, como a construção de uma sapata para evitar que entre poluentes através do escoamento, demonstra que os proprietários tiveram algum tipo de cuidado em relação a proteção desses poços e a segurança de sua família, já que a grande maioria das casas visitadas tem crianças pequenas. Outros poços são utilizados como parte da decoração da propriedade, mostrado na figura 6B, que mesmo utilizado por meio de bombeamento para lavar louças e irrigar jardim, acaba sendo disfarçado em meio a paisagem.



Figura 6. Fotografias dos poços cacimbões vedados com concreto armado.

A: Fotografia de um poço vedado com tampa de concreto armado. / B: Fotografia de um poço usado como parte da decoração do ambiente.

Dos 22 (vinte e dois) poços ativos, cerca de 41% deles são utilizados por meio de bombeamento, tendo uma casinha utilizada de proteção, tanto para o poço como para o equipamento de bombeamento.

As casas são feitas com cobertura de telhas ou lonas, como mostra as figuras 7A e B, no entanto não protegem completamente o poço, pois o solo fica desprotegido, podendo os contaminantes passarem e infiltrarem nas brechas dos poços, e contaminar a água que está sendo utilizada.



Figura 7. Poços cacimbões com casas de proteção.

A: Fotografia da casa feita de lona como cobertura do poço. / B: Fotografia da casa de proteção do poço feita de madeira e telhas.

O sistema de captação de água do povoado Alegria é dotado de um dosador de cloro, um poço tubular com 40 metros de profundidade, uma bomba submersa e um reservatório (Figura 8 A; B e C). A água captada passa por uma tubulação até o dosador de cloro, no qual é adicionada cloro por meio de pastilha e retorna à tubulação principal, indo para o reservatório. Este é do tipo elevado e tem a capacidade de armazenar 10 mil litros, sendo confeccionado em material PVC.

Pode-se notar que não há a proteção do equipamento de bombeamento na captação da água, pois segundo a NBR 12.212 de 1992, que dispõe do projeto de poços para a captação de água subterrânea, “o equipamento de bombeamento montado sobre a superfície deve ter abrigo de proteção” (ABNT, 1992). O equipamento está exposto a ações do tempo e já aparenta estar bastante desgastado, com ferrugem e rachaduras em sua estrutura, podendo também ter contaminação da água captada por ação de patógenos externos.

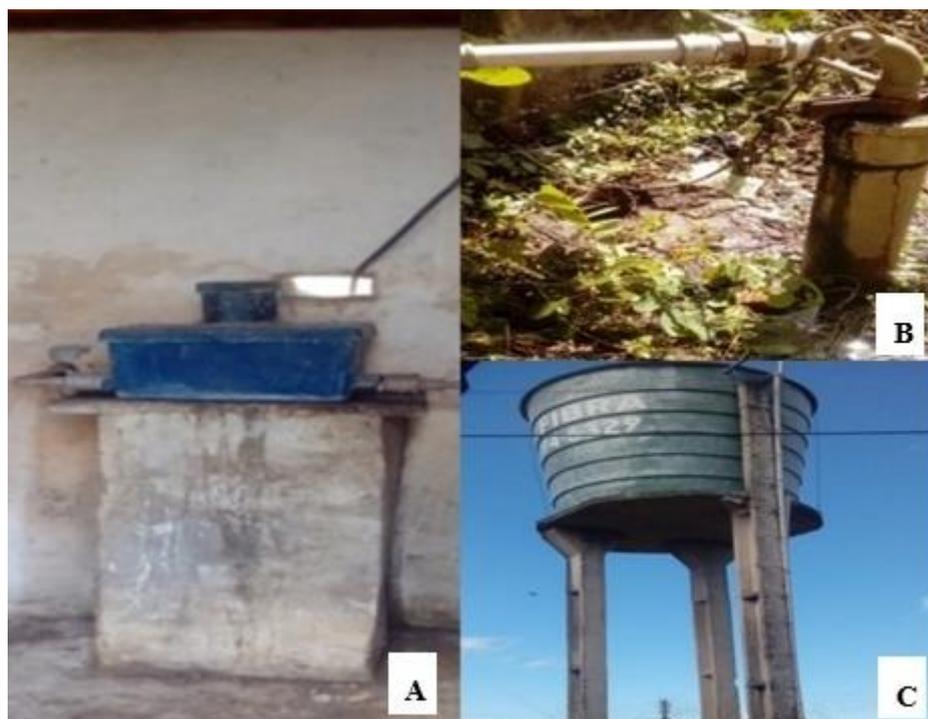


Figura 8. Sistema de abastecimento de água do Povoado Alegria.

A: Dosador de cloro. / B: Poço tubular central da Alegria. / C: Reservatório de distribuição da água.

O único equipamento que possui abrigo é o dosador de cloro, onde coloca-se a pastilha de cloro para ser dissolvida na água antes de chegar no reservatório. No entanto, a higiene do local e do equipamento também não estão adequados, podendo contaminar a água, caso não haja uma limpeza periódica dos mesmos. Após o processo de cloração, a água é bombeada para o reservatório, de onde é distribuída para os consumidores.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

É de extrema importância estudos e análises que venham a comprovar a qualidade da água na região, bem como as consequências que uma possível contaminação pode gerar à saúde da comunidade local. O consumo de água contaminada pode provocar diversos agravos na saúde dos moradores. O acesso à água de qualidade é direito de todos, devendo os órgãos responsáveis pela gestão dos recursos hídricos exercer um controle mais rígido sobre a água utilizada para consumo humano, oriundas de águas subterrâneas ou superficiais.

Nota-se que o reservatório que distribui água potável para o povoado está desgastado com a ação do tempo, sendo necessário sua troca, além de lavagens periódicas para evitar o acúmulo de lodo, desinfecção e uma higiene mais adequada no dosador de cloro, além da construção de uma casa de proteção para o sistema de bombeamento do poço tubular de acordo com as normas estabelecidas na NBR 12.212 de 1992.

É necessário também o incentivo à desativação dos poços que são utilizados de sumidouros e das fossas negras existentes, bem como a orientação correta de como construir fossas sépticas adequadas para o depósito dos efluentes sanitários. É importante salientarmos a promoção da educação ambiental periódica com a comunidade, como a realização de palestras e visitas às casas da região, demonstrando a importância de utilizar o desinfetante na água, e de manter os seus poços em melhores condições, proporcionando uma laje de proteção adequada, bem como a proteção ao entorno.

5. REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 12212: **Projeto de poço para captação de água subterrânea**. Rio de Janeiro, 1992. 5 p. Disponível em: <<http://licenciadorambiental.com.br/wp-content/uploads/2015/01/NBR-12.212-Projeto-de-Po%C3%A7os-Para-Capta%C3%A7%C3%A3o-de-%C3%81guas-Subterr%C3%A2neas.pdf>>. Acesso em: 28/01/2019.

CESA, M.V.; DUARTE, G.M. **A qualidade do ambiente e as doenças de veiculação hídrica**. Geosul. p.63-78. Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC); 2010.

CPRM, COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS. **SIAGAS- Sistema de Informações de Águas Subterrâneas**. 2018. Disponível em: <<http://siagasweb.cprm.gov.br/layout/>>. Acesso em: 18/12/2018.

FUNASA, FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. **Manual de orientações técnicas para a elaboração de propostas para o programa de melhorias sanitárias domiciliares**, Brasília, 2014. Disponível em: <http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_orientacoes_tecnicas_programa_melhorias_sanitarias_ambientais.pdf>. Acesso em: 17/03/2019.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2010. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pi/teresina/panorama>>. Acesso em: 30/03/2019.

MOURA, L.; LANDAU, E.C.; FERREIRA, A.M. **Doenças Relacionadas ao Saneamento Ambiental Inadequado no Brasil**. In: MOURA, L.; LANDAU, E.C. *Variação Geográfica do Saneamento Básico no Brasil em 2010: domicílios urbanos e rurais*, 2010. Brasília, DF: Embrapa, 2016. Cap. 8. p. 189-211.

RIGOBELLO, E.; MINGATTO, F.H.; TAKAHASHI, L.S.; ÁVILA, F.A. Padrão físico-químico e microbiológico da água de propriedades rurais da região de Dracena. Curitiba: **Rev Acad Ciênc Agrár Ambient**, v. 7, n. 2, p. 219-224, 2009.

SANTOS, A.C.; NUNES, O.O.; FIGUEIREDO, M.L.F. A Percepção da População da Comunidade Torrões Sobre a Qualidade da Água dos Poços Amazonas. **Caminhos de Geografia**, v. 9, n. 28, p.243-261, 2008.

SEMAR, **Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Piauí**. 2019.

SEMPPLAN, **Secretaria Municipal de Planejamento**. **Mapa Rodoviário do Município De Teresina-PI**. 2008.

SIQUEIRA, F.G. **Avaliação da qualidade microbiológica da água em poços artesanais da comunidade rural Rajadinha Distrito Federal**. 2014. 36 f. Monografia (Graduação em Análise Ambiental e Desenvolvimento Sustentável) - Instituto Ceub de Pesquisa e Desenvolvimento - ICPD, Centro Universitário de Brasília - Uniceub, Brasília, 2014.

VASCONCELOS, M.B. **Poços para captação de águas subterrâneas: revisão de conceitos e proposta de nomenclatura**. In: Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas, 18, Belo Horizonte - MG, 2014.

ZOBY, J.L.G. **Panorama da qualidade das águas subterrâneas no Brasil**. In: Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas, 15. 2008, Natal – RN, 2009. p. 1 - 20.

O LÚDICO NA FORMAÇÃO DE CONCEITOS QUÍMICOS NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA NO ENSINO MÉDIO INTEGRADO EM AGROPECUÁRIA

Alexia Cristina Amaral¹, Antonio Carlos Chaves Ribeiro², Fernanda Welter Adams³ e
Cinthia Maria Felício^{2,4}

1. Universidade Federal de Catalão (UFCAT), Goiás, Brasil;

2 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano (IFGOIANO), Campus Morrinhos, Goiás, Brasil;

3. Secretaria de Educação da Prefeitura Municipal de Catalão, Goiás, Brasil;

4. Programa de Pós-Graduação - Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica em Rede (PROFEPT), Morrinhos, Goiás, Brasil.

RESUMO

O ensino de química em nível médio ainda é um desafio para muitos professores. Diversas iniciativas têm sido estudadas na tentativa de encontrar estratégias para a melhoria do ensino de química básica, dentre elas o uso de atividades lúdicas. A falta de interesse dos alunos durante as aulas contribui para dificuldades no aprendizado, o que pode dificultar a compreensão dos conteúdos, desmotivando os alunos ao estudo desta ciência. Este trabalho, trata de estudo de caso, com abordagem qualitativa e busca entender como uma abordagem lúdica, poderia contribuir para o estudo de funções orgânicas. Traz também reflexões a partir da etapa de estágio curricular supervisionado que foi realizado 2018, com trinta e oito alunos do 3º Ano do ensino médio integrado ao curso técnico de agropecuária, no campus Morrinhos do Instituto Federal Goiano. Utilizamos um jogo, envolvendo perguntas e repostas, que denominamos *Organoquestions*. Este era composto com catorze cartas contendo questões múltipla escolha e outras sete cartas contendo perguntas abertas. Durante a realização das atividades notamos agitação e entusiasmo dos alunos, que vibravam ao acertar a questão, e quando não sabiam a resposta, começaram a dialogar com os demais demonstrando querer entender o que precisavam acertar da próxima vez, motivados a buscarem as respostas adequadas. Além disso, a atividade ainda possibilitou a eles perceberem a presença do conhecimento químico em atividades que realizavam cotidianamente, visto que além das perguntas, as cartas ainda traziam exemplos contextualizados sobre os compostos orgânicos apresentados nas questões.

Palavras-Chave: Atividades Lúdicas, Metacognição e Química Orgânica.

ABSTRACT

Teaching chemistry at secondary level is still a challenge for many teachers. Several initiatives have been studied on attempting to find strategies to improve basic chemistry teaching, including the use of playful. Student's lack of interest during classes contributes to

difficulties in the learning process, which can turn difficult the content comprehension, demotivating students to study this science. This work, a case study, with qualitative approach, tries to understand how a playful approach could contribute to study organic functions. Also brings reflections from the supervised practice carried out on 2018, with thirty-eight students of the 3rd grade of high school, integrated to the agricultural professional training course, of Instituto Federal Goiano – campus Morrinhos. The method used was the application of a quiz game named Organoquestions. The Game consisted of fourteen cards containing multiple choice questions and seven other cards containing open questions. During the application, students' agitation and enthusiasm were noted, which vibrated with each success, and when the answers was unknown, they started dialogues with other students in a tentative to understand what they should hit on the next time, being motivated to search best possible answers. Moreover, the activity also helped them to perceive the presence of chemical knowledge in activities they performed daily, once in addition to questions, cards also provided contextualized examples of the organic compounds presented in the questions.

Keywords: Playful, Metacognition, Professional Education and Organic Chemistry.

1. INTRODUÇÃO

O presente texto visa repensar o papel do Estágio Curricular Supervisionado (ECS), desde planejamento e até elaboração de um projeto de intervenção na educação básica e seus impactos na formação de licenciados em química. Tais atividades foram desenvolvidas a partir dos conteúdos já trabalhado em atividades de observação e regências com o uso do lúdico no ensino de ciências/química para o ensino médio, com propostas de atividades visando ao entendimento de como os alunos compreenderiam o conteúdo ministrado pela professora regente (PR) durante o semestre, por meio de uma avaliação utilizando uma abordagem lúdica.

Tal proposta surgiu a partir das observações e leituras em outras etapas de estágio e leituras de textos que discutem questões relacionadas ao ensino de química no nível médio, sendo que o ensino ainda é tratado por muitos professores como um desafio. Percebemos que há uma insatisfação muito grande por parte dos professores, que não conseguem atingir certos objetivos educacionais propostos pelos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM), como: reconhecer aspectos químicos relevantes na interação individual e coletiva do ser humano com o ambiente, reconhecer o papel da química no sistema produtivo, industrial e rural, reconhecer as relações entre o desenvolvimento científico e tecnológico da química e aspectos sócio-político-culturais, dentre outros (BRASIL, 2000).

Além desta insatisfação dos professores, ainda há uma desmotivação entre os

alunos, que consideram a química uma disciplina difícil e que exige muita memorização. Diversas iniciativas têm sido estudadas, na tentativa de encontrar estratégias para a melhoria do ensino de química (NARDIN, 2011). Dentre estas estratégias podemos citar o uso do lúdico, como tentativa de aflorar a motivação e interesse do aluno e possibilitar o desenvolvimento de estratégias para entendimento e fixação de conteúdos, a partir do interesse e envolvimento dos alunos que atividades desta natureza podem despertar.

Em termos gerais o ECS configura-se como importante *locus* de construção dos saberes docentes, tendo em vista seu papel como espaço de interlocução entre a universidade e a educação básica contextualizada. Ressalta-se que o desenvolvimento das atividades de estágio não deve se estabelecer em um único sentido, ou seja, da universidade para a escola, mas em situações de troca que propiciem a construção dos saberes docentes de todos os envolvidos no processo: estagiários, (PR) e professor formador (PF).

A presente proposta se faz pela necessidade da inserção do lúdico e sua contextualização no ambiente escolar, como maneira de tornar as aulas de química menos maçantes e fazendo ligações com aspectos do cotidiano, para que o aluno não veja a química de maneira distante, e sim como uma ciência que envolve o seu dia-a-dia.

Martins e Romanowski (2010), ao investigarem questões sobre as práticas de ensino e a concepção de didática em cursos de licenciatura, apontaram que o estágio mantém o formato usual dessas práticas: a observação, a participação em sala de aula junto ao professor regente e finalmente a regência. O entendimento do estágio com esse viés pode ser corroborado por ideias de outros autores que nos apresentam as etapas do estágio divididas em observação, semi regência e regência, porém redimensionando-as em uma perspectiva reflexiva e investigativa (BARREIRO; GEBRAN, 2006).

O uso de recursos lúdicos, aproveitando-se do conhecimento lúdico da natureza humana apresentada inicialmente por Huizinga (2005), como toda atividade que envolve absolutamente o ser humano pelo prazer que a atividade voluntariamente aceita e estabelecida por meio de consensos e entre os participantes; assim propiciar situações de ensino capazes de envolver os alunos por meio de atividades que busquem o engajamento dos alunos e que estimulem a interatividade podem servir de instrumentos para se trabalhar um ensino mais dinâmico e interdisciplinar; o professor pode buscar formas de trabalhar os diferentes contextos e significados das linguagens envolvidas no processo de comunicação e assimilação de conhecimentos. Enfim, ao conhecer o princípio lúdico e suas

potencialidades didáticas o professor pode dar um direcionamento mais interessante a suas aulas, planejando atividades lúdicas, como jogos e brincadeiras para ensinar conceitos científicos (FELICIO, 2011).

Segundo Garcez, destaca no sentido de elucidar o que seria a atividade lúdica a ser pensada no ensino, conforme podemos observar na seguinte elucidação:

A atividade lúdica seria qualquer atividade prazerosa e divertida, livre e voluntária, com regras explícitas e implícitas. Pode ser um jogo, uma brincadeira, uma história em quadrinho, um jogo teatral, uma música, entre outros. O jogo e a brincadeira, são atividades lúdicas que diferenciam-se por meio do sistema de regras. O jogo pode ser definido como qualquer atividade lúdica que tenha regras claras, explícitas, estabelecidas na sociedade de uso comum, e tradicionalmente aceita, seja de competição ou cooperação. Já a brincadeira, como qualquer atividade lúdica em que as regras sejam claras, no entanto, é estabelecida em grupos sociais menores diferindo de lugar para lugar, de região para região, sejam de competição ou cooperação. Já o brinquedo pode ser definido como o lugar/objeto/espaco, ou seja, o suporte no qual se faz o jogo ou a brincadeira (GARCEZ, 2014).

Aguiar (2006) ainda sugere que o uso da atividade lúdica remeteria ao surgimento da humanidade corroborando as ideias apresentadas por Huizinga (2005). O primeiro autor aqui citado ainda destaca que, cada época teria uma concepção de educação diferente, porém o uso de jogos e brincadeiras com o objetivo de ensinar sempre estivera presente na história. Nas sociedades primitivas, o ensino era voltado para a sobrevivência, como aprender a caçar, procurar alimentos, se defender de predadores. O ato de brincar oferecia a inserção dos papéis sociais, possibilitando o aprendizado das atividades diárias, deste o modo o autor ainda ressalta:

A descoberta do mundo, de seus elementos e de suas leis fazia-se, também, por meio da aprendizagem prática, ativa, intuitiva e lúdica, permitindo às crianças da época apropriarem-se dos modos de pensar e agir da comunidade. O brincar na sociedade primitiva constitui-se, assim, o modo pelo qual aprendiam as regras do jogo da vida cotidiana, ou seja, aprendiam como se efetivavam as relações sociais (AGUIAR, 2006).

Com o passar do tempo o uso de atividades lúdicas foi mudando. Dentre as várias sociedades, pode-se destacar a sociedade grega como uma que valorizou o uso de jogos na aprendizagem. Segundo Sant'Anna e Nascimento (2011), Platão, "apontou a importância da utilização dos jogos para que o aprendizado das crianças pudesse ser desenvolvido. Afirmava que em seus primeiros anos de vida os meninos e meninas deveriam praticar juntos, atividades educativas através dos jogos" (SANT'ANNA; NASCIMENTO, 2011).

Esse assunto volta a ser discutido no século XV, por Rabelais, escritor renascentista francês, que proclamava que o ensinamento deveria ser através dos jogos, dizendo a todos

que deveriam ensinar às crianças o gosto pela leitura, pelo desenho, pelos jogos de cartas e fichas que serviam para ensinar a aritmética e até mesmo a geometria (SANTANNA; NASCIMENTO, 2012).

De lá para cá, diversos pensadores começaram a desenvolver ideias a respeito do uso de jogos no processo educativo. Entre eles, Santana e Nascimento (2012) destacam Rosseau e Pestalozzi que se preocupavam com o desenvolvimento das crianças. Rousseau (1995) proporia uma Educação Infantil sem juízes, sem prisões e sem exercícios. De acordo com Pinto (2004), o autor Pestalozzi ressaltou que o jogo é um fator decisivo para enriquecimento do senso de responsabilidade e para fortificar as normas de cooperação entre os sujeitos.

O uso de atividade lúdica é amplamente defendido dentro do ensino de ciências e incluído nessas, a química conforme nos apresenta Garcez (2014), que encontrou publicações de trabalhos envolvendo jogos no ensino de química desde 1929, em um trabalho sobre um jogo relacionado com o ensino de química orgânica, apresentado por Howard e denominado *Chemical Bank* (p.50).

A mesma autora mostra que no Brasil a publicação de trabalhos envolvendo atividade lúdica começou com o artigo de Rocha-Filho (1996), e de Beltran (1997), publicados na revista *Química Nova na Escola*, o primeiro texto apresenta um material para construção da molécula *buckminsterfulereno*, já o segundo, apresenta desenhos animados para representar a solvatação e estados físicos da água. Ela aponta que a partir do ano 2000, observaremos um crescimento significativo da produção acadêmica sobre jogos em Ensino de Química, tanto nacionalmente quanto internacionalmente. Segundo ela no ano de 2012 havia 398 produções acadêmicas relativas ao uso do lúdico no Ensino de Química, distribuídas em 22 trabalhos de dissertações e teses, 31 de artigos e 345 de resumos e trabalhos completos.

O lúdico parece ser um bom instrumento de ensino quando utilizado pelo professor de forma planejada e com objetivos de ensino ou avaliação de conteúdos desde que haja a clareza deste para alcançar os objetivos de ensino, conforme nos apontam Cleophas e Soares (2018), como por exemplo, na mobilização de ações dos estudantes em atividades que contribuam com o estudo e a aprendizagem de algum conceito químico. Porém, dependendo da forma como o docente o utilizar, o jogo pode acabar se tornando um obstáculo epistemológico. Seguindo essa linha, Felício (2011) destaca que ser necessário que o docente ao decidir trabalhar com o lúdico, possua fundamentos pedagógicos e das

teorias de aprendizagem e que estes possam estar presentes no seu planejamento por meio de uma certa intencionalidade lúdica.

As atividades lúdicas, no ensino Fundamental e Médio, podem ser práticas pedagógicas privilegiadas para a aplicação de uma educação que vise ao desenvolvimento pessoal do aluno e sua atuação de maneira cooperativa na sociedade. Por conta disso, essas práticas bem fundamentadas são indispensáveis para um professor que forma um cidadão crítico e que atuante no meio social. Pode servir também recursos de ensino que motivam, atraem e estimulam o processo de construção do conhecimento, podendo ser definida, de acordo com Soares (2004), como uma ação divertida, seja qual for o contexto linguístico, desconsiderando o objeto envolto na ação. Se há regras claramente compartilhadas e aceitas entre os participantes, essa atividade lúdica pode ser considerada um jogo.

O processo de construção do conhecimento que uma atividade lúdica pode induzir irá beneficiar muito o aluno, pois ele verá esse processo de forma prazerosa, trabalhando aspectos emocionais, além dos cognitivos e poderá ter uma maior facilidade para relacionar os novos conhecimentos em sua estrutura mental.

Castro e Costa (2011), explicam que podemos utilizar de atividades lúdicas como forma de auxiliar no desenvolvimento das áreas cognitivas e sociais do aluno, uma vez que, a atividade lúdica pode promover a interação do aluno com o restante da turma, além de desenvolver sua criatividade e criticidade.

A educação por meio da ludicidade torna o processo de ensino-aprendizagem mais eficiente, atrativo e significativo” (CASTRO; COSTA, 2011).

Ainda de acordo com Castro e Costa (2011) vários estudos demonstram que o ensino de química na educação básica, de uma maneira geral, centraliza-se apenas na memorização e repetição de nomes, fórmulas e cálculos, tornando o ensino um pouco maçante e monótono “fazendo com que os estudantes questionem o motivo pelo qual ela lhes é ensinada” (CASTRO; COSTA, 2011). Neste sentido, para que o processo de ensino-aprendizagem se torne mais eficiente, podem ser utilizadas metodologias alternativas, como as atividades lúdicas, pois desta forma, o aluno passará a ser o centro do processo de ensino-aprendizagem, sendo impulsionado a agir para saber o necessário, no sentido de poder participar d jogo e assim, se sentir mais motivado a estudar.

O uso de questões que tratam também do cotidiano surgiu, uma vez que durante as aulas, a química raramente parece ser colocada como uma ciência que participa do âmbito social, como algo que auxilia no desenvolvimento da sociedade. Atualmente, encontramos

uma distância entre o que é ensinado em química nas escolas básicas e a realidade, de modo a ser comum em salas de química o uso da frase: **Pra que eu quero saber disso?** Ou então, **eu nunca vou precisar utilizar esse tipo de conhecimento** e ainda, **isso não parece servir para nada**. É possível notar durante aulas em turmas de ensino médio, que na maioria das vezes não há uma preocupação em unir o conhecimento científico ali estudado com o contexto de vivência dos alunos.

1.1 METODOLOGIAS UTILIZADAS NA LITERATURA COM ABORDAGENS LÚDICAS

Buscamos uma melhor compreensão de como uma abordagem lúdica, pode ser passível de aplicação em sala de aula e quais seriam suas relações com estratégias de aprendizagem e motivação dos alunos? Esses questionamentos direcionaram nossas buscas por trabalhos que apresentavam discussões no sentido de responder essas questões e conhecer propostas que estariam sendo trabalhadas para utilizar recursos lúdicos para ensino conceitos em sala de aula.

Analisando por essa perspectiva do uso do lúdico no ensino de ciências podemos destacar o trabalho realizado pelos autores Oliveira, Soares e Vaz (2015), que desenvolveram um jogo baseado no Banco Imobiliário, sendo que o tabuleiro do jogo original foi modificado onde os nomes das ruas e avenidas do original levaram nomes de lugares onde a química está presente. As companhias do jogo original (navegação, táxi, aviação etc.), levaram nomes de químicos famosos, que fizeram parte da história da química. O jogo também possuía cartas numeradas que se referiam às perguntas relacionadas a química a serem respondidas pelos alunos. Como resultado, os autores apontam grande envolvimento dos alunos, participação e aprendizagem de diversos conceitos apresentados no jogo, destacam que, além de se divertir e diferenciar a aula, foi possível fixar o conteúdo aos alunos (OLIVEIRA; SOARES; VAZ, 2015).

Os autores Silva e Santos (2015) trabalharam com um jogo de perguntas e respostas, onde foi criado um tapete feito com TNT, decorado com EVA, de modo que, o tapete continha um percurso, o qual poderiam seguir de forma progressiva, quando os alunos respondessem corretamente as perguntas propostas, referentes as funções orgânicas (álcool, aldeído, ácido carboxílico, cetona e fenol) que já haviam sido estudados anteriormente em sala de aula. Esses autores afirmam ter alcançado como resultado a harmonização entre o estudo e a brincadeira, deixando muitas questões em química

orgânica mais clara para os alunos, que mostraram maior conhecimento das funções orgânicas, o que foi desenvolvido através do esforço de cada um dos alunos para alcançarem os objetivos do grupo (SILVA; SANTOS, 2015).

Assim, após conhecer as discussões de alguns autores sobre o uso deste recurso em sala de aula, pensamos e utilizar algo similar e avaliar *in loco*, como o uso de um jogo utilizando cartas com questões relacionadas ao que PR estava trabalhando em sala de aula poderia contribuir com o interesse e a participação dos alunos, no contexto do estágio como uma experiência na regência em ensino de química.

2. MATERIAIS E MÉTODO

O trabalho de estágio foi realizado em 2018, com os alunos do 3º Ano do ensino médio integrado ao curso técnico de agropecuária, com um total de 38 (trinta e oito alunos). As estratégias de ensino envolveram a aplicação de um jogo de perguntas e respostas nomeado de Organoquestions, que permitiria trabalhar questões relacionadas a química orgânica, neste caso as funções orgânicas (conteúdo já estudado pelos alunos) e trabalhar com ideias e conceitos relacionados ao cotidiano dos alunos, e associados de alguma forma a questões relacionadas ao conteúdo. As perguntas foram impressas em folhas de papel *vergê* para que as cartas ficassem mais resistentes e possuíam dimensões de 6cm x 6cm. O Jogo era composto com catorze cartas contendo questões múltipla escolha, cada uma com três alternativas, e outras sete cartas contendo perguntas abertas.

A realização da atividade contou com a participação de trinta e oito alunos no total, divididos em dois grupos, um com dezoito e outro com vinte alunos. Na realização da atividade com o primeiro grupo, os alunos foram separados em duas equipes de nove alunos cada. Com o segundo grupo, formaram duas equipes com dez alunos cada.

Enquanto um grupo foi direcionado a uma aula experimental, o outro ficou em sala para a atividade lúdica e depois alternaram para que todos pudessem participar da atividade. O jogo durou cerca de trinta minutos para cada grupo, permitindo a aplicação da proposta com participação de todos os alunos da turma, diferenciadas apenas pela aplicação em momentos distintos.

2.1 A APRESENTAÇÃO DAS REGRAS DO JOGO

Antes do início da atividade, as regras foram lidas com os alunos para que eles tivessem conhecimento da dinâmica. As regras são reproduzidas abaixo:

1. O coordenador do jogo pega a primeira carta de perguntas, e faz para o primeiro jogador da equipe que iniciará o jogo. Se o jogador acertar a resposta, a equipe marca ponto.
2. Logo após, o aluno que respondeu ou não a pergunta, vai para o fim da fila, e passa a vez para a equipe adversária. E assim até o fim de jogo.
3. Cada aluno terá o tempo de no máximo 50 segundos para responder.
4. Cada equipe poderá auxiliar um jogador na resposta, APENAS um jogador durante todo o jogo, devendo ser solicitado a ajuda ao coordenador logo após a leitura da pergunta.
5. Com exceção do disposto no item anterior, o aluno não poderá receber ajuda da equipe, caso a equipe ajude com a resposta, a pergunta é anulada e a equipe não marca ponto.
6. O jogo termina quando todos os alunos de cada equipe tiverem a oportunidade de responder a pelo menos uma pergunta.
7. A equipe com maior pontuação vence o jogo e recebe um brinde surpresa. Em caso de empate, ambas as equipes serão premiadas.

Para decidir qual equipe começava a responder, um aluno de cada equipe lançava um dado, e aquele que obtivesse maior número dava início ao jogo tendo que responder a primeira pergunta. Cada aluno que estava na frente da fila teve que responder a uma pergunta. A pergunta era escolhida pelo aluno do time adversário que retirava uma carta sem saber qual pergunta continha nela. Após a resposta, o aluno deveria se deslocar para o final da fila enquanto a pontuação era anotada no quadro conforme a resposta apresentada, e então reiniciava a seleção de uma nova questão para outro aluno que estivesse na posição de resposta, até o final, vencendo a equipe com maior pontuação. Algumas das cartas com as perguntas são exibidas na figura 1.

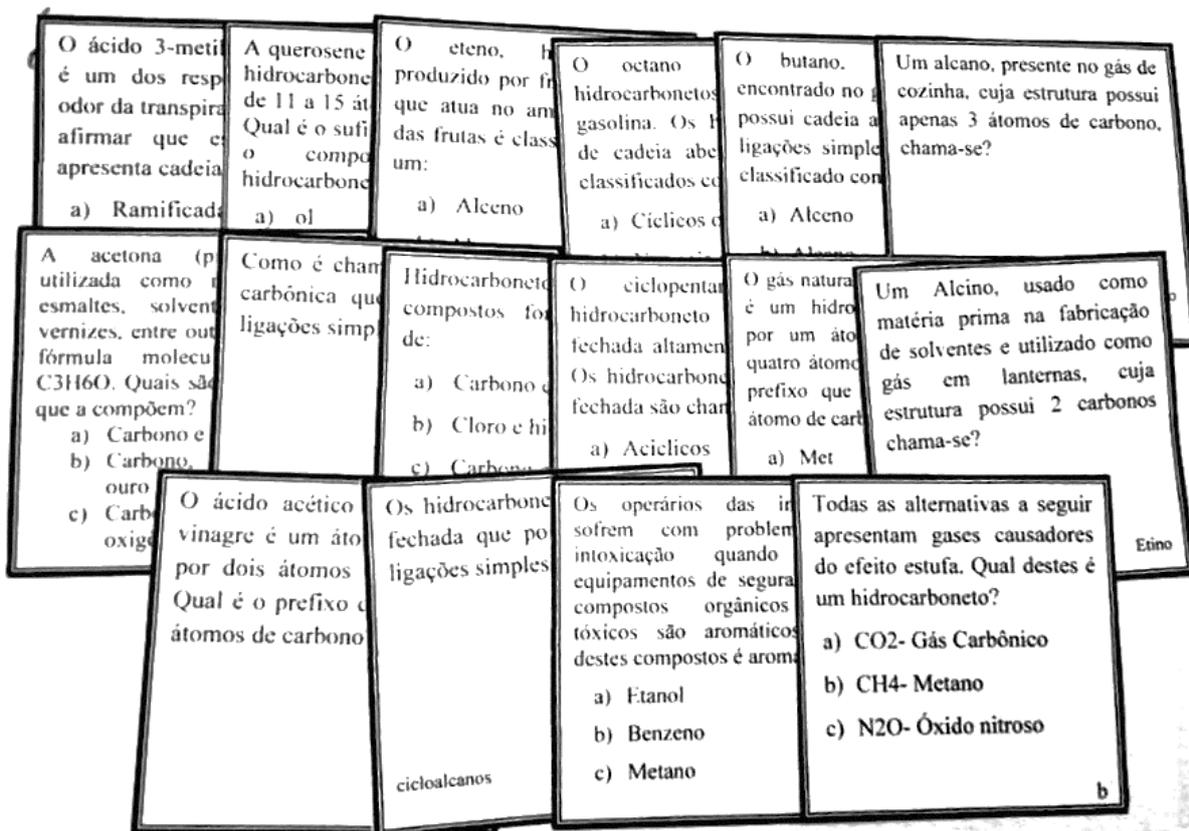


Figura 1. Cartões das perguntas feitas às equipes.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A atividade lúdica construída em sala de aula, a partir da apresentação da ideia e das regras da atividade que precisa ser esclarecida e aceita por todos, pode servir para estimular a participação e ajudar o aluno a focar sua atenção ao que precisa saber para ter um bom desempenho no jogo. Desta forma, acaba por trazer certa motivação e mobilização das estruturas cognitivas no sentido de buscar relações para trazer a melhor resposta possível que cada um dos participantes busca alcançar, podendo servir, assim como auxílio na construção de conceitos e além do desenvolvimento intelectual pode auxiliar no desenvolvimento físico, melhorias nas interações sociais entre outras possibilidades. Além disso, desenvolve as habilidades necessárias às práticas educacionais da atualidade. O jogo é uma ferramenta de valor indispensável no processo de ensino e aprendizagem (LIMA et.al., 2010).

A atividade foi realizada na turma do 3º ano do ensino médio integrado ao curso técnico de Agropecuária, através destas observações constamos inicialmente que os

alunos demonstravam certo desinteresse, o que segundo Rocha e Vasconcelos (2016), pode atrapalhar o aprendizado e trazer dificuldades ao entendimento dos conceitos em estudo, mas o que realmente foi possível perceber, é que os alunos consideram as aulas expositivas dialogadas “chatas” e monótonas. A estrutura da aula, neste caso, compreendeu um material impresso com o conteúdo da aula e exemplos que são resolvidos pelo professor durante a aula. Um dos comentários durante essa observação e que corrobora nossa afirmação vem de um aluno que afirmou:

Aluno do 3º API: “Toda aula essa ficha, não tem nada diferente, sempre a mesma coisa”.

Deste modo a nossa intervenção foi sendo pensada como uma tentativa que pudesse mudar a rotina da sala em uma aula e que os alunos pudessem perceber que é possível unir o estudo da química com a diversão e assim os alunos pudessem utilizar o conhecimento adquirido durante as aulas para responderem as perguntas. Estas foram apresentadas em pequenos cartões conforme já descrito na nos materiais e métodos e apresentadas na figura 1, e que eram tiradas aleatoriamente pelos alunos (observação: os alunos não sabiam qual a pergunta de cada carta).

Optamos pelo Jogo de Perguntas e Respostas, pois acreditávamos que isso daria mais dinamicidade na aula e ainda propiciaria maior interação entre os alunos, onde eles poderiam se estimularem, torcerem pelo bom desempenho dos colegas e obterem pontuação, também prestavam atenção nas respostas dos colegas da outra equipe para conferir se teriam direito ou não a uma pontuação. Aspectos que consideramos importantes para o aprendizado, como explica Barra et al., (2017):

A utilização de metodologias lúdicas, tais como jogos e gincanas pode ser uma estratégia emergente capaz de contribuir com a aprendizagem e formação do aluno (BARRA et al., 2017).

O acolhimento e a parceria com a PR da turma possibilitaram mais autoconfiança durante o momento de mediação do jogo na turma escolhida para este estágio, pois sugeriu alternativas e apoiou as propostas da estagiária, o que pode ter influenciado a receptividade e colaboração dos alunos. Em um primeiro momento observamos duas aulas da PR e como acontecia o desenvolvimento de suas aulas, como a turma reagia para depois aplicar a proposta que fomos construindo ao longo desse tempo.

Neste trabalho buscamos pensar o uso da atividade lúdica no ensino de química. O conteúdo a ser trabalhado foi funções orgânicas a partir de cartas. Pelo fato de ser um jogo simples, não houve dificuldades na construção do material físico para realização da

atividade. A dificuldade encontrada foi em como desenvolver o jogo em uma sala com tantos alunos, no entanto a resolução de tal problemática foi encontrada com auxílio da PR que sugeriu e oportunizou a divisão dos alunos em duas turmas, permitindo assim maior organização da atividade, e garantindo a participação de todos.

Durante a realização das atividades notamos a agitação e entusiasmo dos alunos, que vibravam a cada acerto, e com os erros conseguiram perceber o que precisam estudar com mais atenção e dedicação, servindo de incentivo ao estudo mais, isso ocorre, pois segundo Fialho (2008) a partir da estimulação da natureza lúdica dos alunos, estes buscam formas de relacionar suas ideias para alcançarem significados mais adequados com relação aos conceitos estudados, dispostos a realizarem maior esforço e estudo para alcançarem condições para ganharem o jogo.

O uso dos jogos didáticos proporcionou um momento de descontração e aprendizado ao mesmo tempo. Assim como afirma Castro (2011), os jogos são uma alternativa viável e interessante para aprimorar as relações entre professor – aluno – conhecimento o que foi percebido durante a atividade, visto que os alunos interagiram entre si e com o professor regente, que esteve presente todo o tempo; além de fazerem uso do conhecimento adquirido durante a aula, eles começaram a apresentar expressões que pareciam tentar entender os erros durante as respostas; buscavam, a partir de diálogos e questionamentos entender o que estaria correto e as relações conceituais que fizessem mais sentido a seu entendimento. Locatelli (2018) discute que o jogo pode propiciar o ambiente para o estabelecimento de relações metacognitivas durante o processo de aprendizagem de conceitos em química, esta atividade apresentou indícios desse processo, o que precisaria de mais tempo para ser estudado e investigado.

A participação e interação de todos os alunos foram observadas durante a disputa entre as equipes, pois nossa proposta pareceu desencadear nos alunos vários questionamentos em relação ao conteúdo. Segundo Vygotsky (1989), os jogos são importantes, pois estimulam a curiosidade, a iniciativa e a autoconfiança; aprimoram o desenvolvimento de habilidades linguísticas, mentais e de concentração; e exercitam interações sociais e trabalho em equipes, e foi possíveis observarmos tais aspectos ao longo do desenvolvimento do jogo, diferente de como ocorre rotineiramente em outras atividades, nesta especificamente não houve resistência de nenhum dos alunos em participar, pelo contrário, mostraram-se muito dispostos em participar, em trabalhar em

equipe, e principalmente em acertar cada pergunta feita, o que sugere uma natureza lúdica da atividade compatível com o interesse desta turma.

Deste modo, notamos o quanto a atividade teve boa aceitabilidade, pois além de proporcionar aos alunos melhorias na compreensão dos conteúdos em comparação ao que estavam acostumados, parece ter facilitado o desenvolvimento de como poderiam fazer para aprender melhor, visando um melhor desempenho na atividade, o que pode estar relacionado ao princípio lúdico presente na maioria desses alunos (HUIZINGA, 2005). Observamos por meio dos comentários positivos dos alunos e nossa percepção geral foi que estes mudaram um pouco a visão que tinham do estudo desta unidade curricular e pode ter propiciado uma maior motivação para seguir estudando química. Alguns alunos fizeram comentários dizendo que aquilo os havia impelido a estudar ainda mais. Outros ainda comentaram que com a aplicação da atividade conseguiram perceber melhor em quais pontos deveriam focar e estudar mais. Isso nos sugere que a atividade aplicada além de motivadora foi útil em promover aprendizagem.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

É no Estágio Supervisionado que os estagiários têm a oportunidade de utilizarem os conhecimentos adquiridos no curso de Licenciatura em Química, sejam eles conhecimentos profissionais ou pessoais; e aprenderem mais pela vivência e reflexão das situações experimentadas na escola campo, buscando avaliar e propor alternativas para melhorias no aprendizado e contribuições para melhorias educacionais.

Foi possível investigar a sala de aula, inicialmente como observador buscando conhecer a turma para desenvolver uma atividade que contribuísse de maneira positiva para o aprendizado dos alunos. De maneira geral, cada etapa teve sua importância dentro do estágio desde a observação da sala de aula até o desenvolvimento do Projeto.

A aplicação da atividade proporcionou um momento de fixação e aprendizagem de conceitos, mas também de descontração dos alunos, que puderam através do lúdico revisar o conteúdo de maneira divertida. A aplicação da atividade lúdica teve boa aceitação pelos alunos que participaram, se divertiram, e o mais importante, parecem ter percebido que a química não precisa ser tediosa, mas ao contrário pode ser divertida e prazerosa.

Tais afirmações provêm dos comentários dos alunos no decorrer e ao final da

atividade. Os alunos solicitaram que mais atividades lúdicas fossem elaboradas durante o ano letivo, pois aulas apenas expositivas são maçantes, e que se sentiriam mais motivados aos estudos se mais atividades envolvendo jogos fossem realizadas.

A utilização do lúdico para o ensino de química pode ser um excelente recurso didático, tendo em vista a participação ativa de todos os trinta e oito alunos na atividade, bem como suas ideias e solicitações de novas atividades posteriormente.

5. REFERÊNCIAS

AGUIAR, O.R.B.P. **Reelaborando conceitos e ressignificando a prática na educação infantil**. 2006. 254 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2006.

BARRA, H.; et al. Aprendendo Química por Meio de Gincanas: Experiências Vivenciadas pelos Bolsistas do PIBID. In: **CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 8., 2017, Curitiba. Anais [...]** Curitiba: Educere, 2017.

BARREIRO, I.M.F.; GEBRAN, R.A. **Prática de Ensino e Estágio Supervisionado na Formação de Professores**. São Paulo: Cortez, 2006.

CASTRO, B.J.; COSTA, P.C.F. Contribuições de um jogo didático para o processo de ensino e aprendizagem de Química no Ensino Fundamental segundo o contexto da Aprendizagem Significativa, **Revista Eletrônica de Investigación em Educación em Ciências**, v. 6, n. 2, 2011.

CLEOPHAS, M.G.; SOARES, M.F.B. (Orgs). **Didatização Lúdica no Ensino de Química/Ciências: Teorias de aprendizagem e outras interfaces**. Editora Livraria da Física: 2018.

FELICIO, C.M. **Do compromisso à responsabilidade lúdica: ludismo em ensino de química na formação básica e profissionalizante**. 2011. 211 p. Tese (Doutorado em Química) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2011.

FERREIRA, A.B.H. **Dicionário da língua portuguesa**. 2.ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1986.

FIALHO, N.N. **Os jogos pedagógicos como ferramentas de ensino**. Curitiba, 2008.

GARCEZ, E.S.C. **O Lúdico em Ensino de Química: um estudo do estado da arte**. Tese de Mestrado Universidade Federal de Goiás Pró-Reitoria de Pós-Graduação Mestrado em Educação em Ciências e Matemática, 2014.

LIMA, E.C.; MARIANO, D.G.; et.al. **Uso de Jogos Lúdicos Como Auxílio Para o Ensino de Química**. Centro Universitário Amparense – UNIFIA, 2010.

LUDOTECA DE QUÍMICA. **Jogo QUIMIBOL**. Editora Essentia, UNICAMP, FAPERJ, UNICAMP. Disponível em: <<http://www.essentiaeditora.iff.edu.br/public/site/ludoteca/online/Textos%20Diagramados/3%C2%BA%20Ano/2%C2%BA%20Bimestre/Quimibol%20%20-%20revisando%20a%20Qu%C3%ADmica%20Org%C3%A2nica.pdf>>. Acesso em: 27/05/2018.

HUIZINGA, J. **Homo ludens: o jogo como elemento da cultura**. São Paulo: Perspectiva, 2005.

MARTINS, P.L.O.; ROMANOWSKI, J.P. **A didática na formação pedagógica de professores nas novas propostas para os cursos de licenciatura**. In: DALBEN, A.; DINIZ, J.; LEAL, L.; SANTOS, L., Convergências e tensões no campo da formação e do trabalho docente, Belo Horizonte, Brasil: Autêntica, 2010. P. 60-80.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio-Parte III - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília, 2000.

OLIVEIRA, J.S.; SOARES, M.H.F.B.; VAZ, W.F. Banco Químico: um jogo de tabuleiro, cartas, dados, compras e vendas para o ensino do conceito de soluções: um Jogo de Tabuleiro, Cartas, Dados, Compras e Vendas para o Ensino do Conceito de Soluções. **Química Nova na Escola**, v. 37, n. 4, p. 285-293, 2015.

NARDIN, I.C.B. **Brincando aprende-se química**. Disponível em: <www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/688-4.pdf>. Acesso em: 27/05/2020.

OLIVEIRA, M.K. **Vygotsky aprendizado e desenvolvimento um processo sócio histórico**. Editora Scipione, São Paulo, 2010.

PINTO, M.C. **A Necessidade da Prática da Educação Lúdica no Ensino Infantil e Fundamental**. Universidade Candido Mendes, Rio de Janeiro, 2014.

ROCHA, J.S.; VASCONCELOS, T.C. Dificuldades de aprendizagem no ensino de química: algumas reflexões. In: **Encontro Nacional de Ensino de Química. Anais [...]** Florianópolis: UFSC, 2016.

ROUSSEAU, J-J. **Emílio ou da educação**. 3. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1995. Disponível em: <<https://marcosfabionuva.files.wordpress.com/2011/08/emc3adlio-ou-da-educac3a7c3a3o.pdf>>. Acesso em: 28/06/2017.

SANTANNA, A.; NASCIMENTO, P.R. A história do lúdico na educação. **REVMAT: Revista Eletrônica de Educação Matemática**, v. 6, n. 2, p. 19-36, 2012.

SILVA, R.J.D.; SANTOS, J.C.O. Jogos Lúdicos: uma ferramenta para a compreensão da química orgânica. Uma Ferramenta para a Compreensão da Química Orgânica. **Blucher Chemistry Proceedings**, v. 3, n. 1, p. 1-9, 2015.

SOARES, M.H.F.B. **O lúdico em Química: jogos e atividades aplicados ao ensino de Química**. Universidade Federal de São Carlos (tese de doutorado, 2004).

VYGOTSKY, L.S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1989.

OCUPAÇÃO HUMANA E AS ALTERAÇÕES AMBIENTAIS NA REGIÃO DA APA RAIMUNDO IRINEU SERRA, EM RIO BRANCO, ACRE

Mireilly Marques Resende¹, Rosemary Matias ², Ademir Kleber Morbeck de Oliveira²
e Sabrina Sondre Oliveira Reis¹

1. Centro Universitário Meta (UNIMETA), Rio Branco, Acre, Brasil;

2. Universidade Anhanguera Uniderp (UNIDERP), Programa de Pós-Graduação em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional, Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil.

RESUMO

A unidade de conservação Área de Preservação Ambiental Raimundo Irineu Serra – APARIS, foi criada com a assinatura do Decreto Municipal de nº 500, datado de 07 de junho de 2005, por solicitação da comunidade da Vila Irineu Serra. Localizada na Zona Urbana do município de Rio Branco. O objetivo desta pesquisa foi apresentar a movimentação humana e o tipo de solo nos ramais do Tuffi e Valcívrio Gervásio na APARIS, buscando encontrar os condicionantes geomorfológicos e antrópicos na APA Raimundo Irineu Serra. A partir de levantamento bibliográfico de dados geomorfológicos na APARIS, foram pesquisadas obras que tinham como interesse a análise da biodiversidade e a preocupação em retratar as condições da região. A coleta dos dados foi feita a partir de visita *in loco* e aplicação de questionário semiestruturado, contendo questões sobre o conhecimento e uso dos recursos existentes na propriedade do morador da APA Raimundo Irineu Serra. Amostras do solo, foram coletadas dentro de terrenos nos principais ramais da região. Os resultados mostram que a região da APARIS é habitada por remanescentes do fundador da região e invasores que residem nesses ramais e usam a terra para o cultivo e ou criação de aves para sua subsistência e são dependes da estrada para entrada e saída de suas casas e para o escoamento do pouco que se produz para subsistência. Conclui-se que todo conhecimento realizado na região deve ser disponibilizado à comunidade; pois quando informadas sobre as peculiaridades e as complicações que o desmatamento e queimadas podem causar na região, os moradores devem ser conscientizados da valoração do APARIS.

Palavras-Chave: Área de Proteção Ambiental, Solo e Região Amazônica.

ABSTRACT

The conservation unit Environmental Preservation Area Raimundo Irineu Serra - APARIS, was created with the signature of the Municipal Decree no. 500, dated June 7, 2005, at the request of the community of Vila Irineu Serra. Located in the Urban Area of the municipality of Rio Branco. The objective of this research was to present the human movement and soil type in the tuffi and Valcívrio Gervásio extensions in APARIS, seeking to find the geomorphological and anthropic constraints in the Raimundo Irineu Serra APA. Based on a

bibliographic survey of geomorphological data in APARIS, works were researched that had as interest the analysis of biodiversity and the concern to portray the conditions of the region. Data were collected from an on-site visit and the application of a semi-structured questionnaire, containing questions about the knowledge and use of existing resources on the property of APA resident Raimundo Irineu Serra. Soil samples were collected inside the main extensions of the region. The results show that the APARIS region is inhabited by remnants of the founder of the region and invaders who reside in these extensions and use the land for the cultivation and or breeding of birds for their subsistence and are dependent on the road to and from their homes and to the flow of the little that is produced for subsistence. It is concluded that all knowledge realized in the region must be made available to the community; because when informed about the peculiarities and complications that deforestation and burning can cause in the region, residents should be made aware of the value of APARIS.

Keywords: Environmental Protection Area, Soil and Amazon Region.

1. INTRODUÇÃO

Originalmente as terras o Acre está inserido no grande ecossistema amazônico, cuja localização permite fazer divisa com os Estados da amazônicos do Amazonas e Rondônia e internacionalmente com a Bolívia e Peru, sendo uma região com aspectos históricos e culturais e uma relação com o meio ambiente, desde sua gênese.

A cobertura florestal do Estado é de aproximadamente de 87% do território, composto por cobertura florestal primária, sendo que, seis milhões de hectares apresentam aptidão e acessibilidade para a produção sustentada e contínua, por meio do manejo florestal de uso múltiplo e de baixo impacto. O desmatamento registrado em 2014 foi de 21.334 Km² (AMARAL, 2012; RÉGO, 2017). O desmatamento, queimadas, altera solo que apresenta característica Argissolo, na região de Rio Branco. Entre os solos mapeados no município de Rio Branco, 88% apresentam restrições nas características químicas em razão da baixa fertilidade natural.

As terras acrianas com planície coberta por rios, floresta, seringueira, castanheira, calor e umidade, foram habitadas a partir de 1869, quando brasileiros começaram a penetrar nas matas e vales existentes na região. Segundo Ranzi (2008), foram as vias fluviais que permitiram conquistar e explorar a nova região que fora ligada direta a Belém no Pará e Manaus no Amazonas.

A expansão da fronteira agrícola, causou uma verdadeira implosão da estrutura social acreana na área florestal, com desmatamento promovido pelas madeireiras e a

transformação dos seringais em fazendas levaram ao êxodo milhares de famílias que há décadas habitavam a floresta (LIMA, 2017).

O governo de implementou uma campanha intensiva de propaganda no centro sul do país, visando estimular empresários e fazendeiros a comprarem terras na região livre de impostos, aquecendo a economia local com a diversificação da econômica acreana.

A partir da década de 60, o Governo Federal começou a pensar e desenvolver os primeiros projetos oficiais de colonização e ocupação da Região Amazônica. Colonizar essa região traria soluções para dois problemas: o primeiro, integrar a última região isolada ao resto do país; e segundo, acabar com os conflitos por terra existentes nas demais regiões do país, visto que a Amazônia oferecia uma vasta área a ser desbravada (PERIN; COFERAI, 2011).

A situação piorou nos anos de 1970, quando as novas formas de exploração da floresta passaram a ter lucro, como a extração da madeira por meio dos motosserras, que era nova tecnologia na época, que derrubaram milhares de árvores dentre elas as castanheiras.

No estudo de Sobrinho (2002); é descrito que o rebanho bovino passou de 72.455 cabeças em 1970 para 300 mil em 1980, tornando o Acre autosuficiente e também exportador da carne bovina. Também se desenvolve a pecuária leiteira, surgindo a indústria de laticínios e beneficiamento do leite, provocando um conflito socioambiental, com uma crise de caráter ecológico (político – institucional), diretamente relacionado com os sistemas institucionais e de poder que regulam a propriedade, distribuição e uso dos recursos econômicos e naturais, por meio de programas institucionais e de caráter econômico, sendo a ordem a ser acatada a todo custo, todavia o etnocentrismo e as nostalgias coloniais da “missão civilizadora” limitaram-se a desempenhar um papel marginal.

A partir de 1999, começaram a ser realizadas diversas intervenções na malha urbana de Rio Branco, especialmente nas vias estruturantes, modificando e melhorando os fluxos internos, bem como o acesso aos bairros mais distantes do centro.

No Acre, a preservação do patrimônio ambiental ganhou a atenção nas políticas públicas estaduais, que buscam ferramentas de proteção e gestão do meio ambiente. Lima (2017), destaca em seu estudo que a criação de unidades de conservação de uso sustentável e de proteção integral, buscando o uso racional do meio ambiente e do patrimônio natural e segundo o Plano de Gestão da APA Irineu Serra, editado por SEMEIA

(2013) e A Constituição do Estado do Acre, foi promulgada em 03 de outubro de 1989. A Seção IV prevê a proteção do meio ambiente principalmente nos seus artigos 206 e 207, trazendo normas gerais e abstratas. O poder público com interesse em cuidar de seu patrimônio ambiental local e regional, buscou resguardar de forma legal, de ações que compromete o meio ambiente, áreas protegidas, terras indígenas, comunidades tradicionais, sendo legitimado.

Em 2005, após a assinatura do Decreto Municipal de nº 500, datado de 07 de junho, criou-se a unidade de conservação APARIS Raimundo Irineu por solicitação da comunidade da Vila Irineu Serra, no sentido de proteger e resguardar as tradições culturais do local, onde nasceu a Doutrina do Santo Daime (NEGREIRO, 2010).

A Área de proteção Ambiental Raimundo Irineu Serra - APARIS, segundo o Plano de Gestão (2012), está localizada na macrozona de Urbanização Específica e na Zona de uso de Urbanização Qualificada - ZUQ, tendo sua área caracterizada como de ocupação urbana e não rural. O Zoneamento Econômico, Ambiental, Social e Cultural de Rio Branco (ZEAS) foi instituído pelo Decreto nº 1.076/2006, contribuindo para o planejamento e reorientação das políticas públicas, dando suporte à gestão territorial e subsidiando a tomada de decisões do setor privado e da sociedade em geral, promovendo o desenvolvimento sustentável e equitativo do Município (ACRE/SEMA, 2010).

O Bairro, onde se localiza a Área de Proteção Ambiental Raimundo Irineu Serra (APARIS), teve o início da sua colonização na região da antiga Colônia Custódio Freire, conhecida no ano de 1945 como Colocação Espalhado. Logo após a sua instalação teve o nome mudado para Alto da Santa Cruz. A propriedade pertencia a Horácio Barrigudo e compreendia cerca de quinhentos hectares que na época a medida da terra era por estrada de seringa, o que contabilizava 150 a 200 seringueiras por estrada. O senhor Raimundo Irineu Serra conhecido como Mestre Irineu, que com apoio político, levou benefícios para a Estrada Custódio Freire; pois tinha a preocupação de organizar seus trabalhos de doutrina espiritual e agrícolas. Nesta época, conseguiu subsídios agrícolas do governo e pôde então, alocar cerca de 40 famílias na região. O mestre Irineu Serra avisava a todos, que lhes dava o chão para plantarem, mas não o título da terra (MACHADO, 2009; CARVALHO et al., 2010; MOREIRA; MACRAE, 2011).

Os pequenos agricultores, que atualmente ocupam áreas no entorno da capital para pequenos cultivos, como na APARIS, não têm a visão empreendedora e desconhecem a importância da região, com fragmentos da floresta, que está sendo agredida de forma

intensa devido a ocorrência da pavimentação de rodovias e ramais, para avanço da pecuária e da exploração madeireira, caracterizando estado de antropização (OLIVEIRA 2011).

Segundo Carvalho et al., (2010), esse fragmento de floresta amazônica, situado a 7 km do centro da capital, residem pessoas cujo cultivo para subsistência e criação de animais de pequeno porte, sobre um solo constituído de rochas sedimentares essencialmente argilosas. Nesta área são concentradas maior densidade de árvores, quando comparada as unidades de conservação no perímetro urbano.

Embora documentos registram a importância da região da APARIS para o meio ambiente na capital, a região é alvo frequente de incêndios clandestinos, desmatamento e invasões que favorecem o surgimento de residências que contribuem para degradação da região, como mostra os estudos de VASCONCELOS et al., (2011), ACRE.SEMEIA (2013) e AZEVEDO (2018).

O objetivo desta pesquisa foi apresentar a movimentação humana e o tipo de solo nos ramais do Tuffi e Valcívrio Gervásio na APARIS, buscando encontrar os condicionantes geomorfológicos e antrópicos na APA Raimundo Irineu Serra.

2. MATERIAIS E MÉTODO

2.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O trabalho de campo foi realizado na APA Irineu Serra, que está localizada na Zona Urbana do município de Rio Branco, Acre; tendo por marcos geográficos referenciais ao Norte: Terras particulares; Sul: Igarapé São Francisco; Leste: Área Urbana (bairros) e Oeste: BR-364. As coordenadas geográficas entre 9°56'32"S e 9°55'20"S - 67°49'47"W e 67°51'09"W Gr. Com sua Superfície em hectares de, 908,7420 (hc), equivalendo a 20.321 km, figura 1.

A partir de levantamento bibliográfico de obras que permitiram investigação secundária de dados geomorfológicos e antrópicos na APARIS, foram pesquisadas obras que tinham como interesse a análise da biodiversidade e a preocupação em retratar as condições da região.

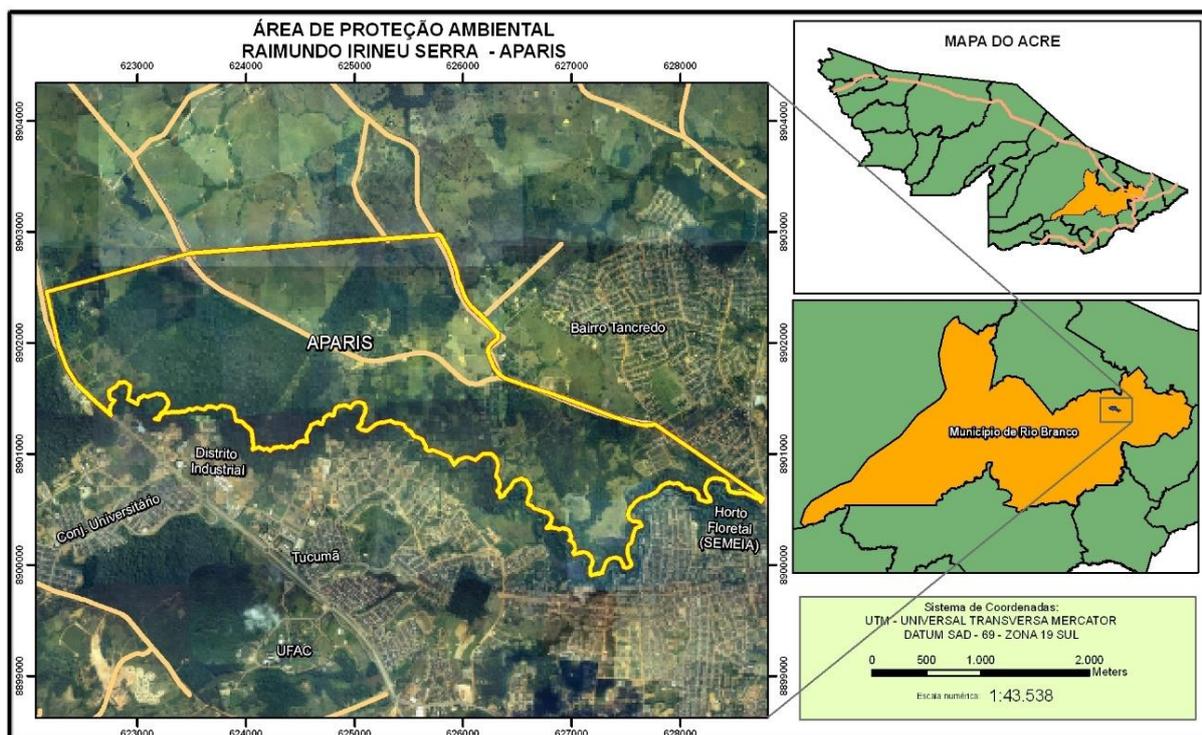


Figura 1. Área de estudo.
Fonte: Google Earth (2019).

A investigação consistiu em determinações analíticas de amostras de solos coletadas nos perfis, e analisadas em laboratório de solos credenciados, segundo os métodos adotados para levantamento (EMBRAPA, 1997).

Realizou-se um levantamento bibliográfico relacionado ao tema, fez-se a análise de artigos científicos obtidos nas bases de dados PUBMED, Scientific Electronic Library Online (SciELO) e livros publicados referentes a região estudada. Os descritores utilizados durante a pesquisa foram: Unidade de conservação, zona urbana, solo, região amazônica, Acre. Artigos e literatura originais, publicados entre 2005 a 2019, foram incluídos na revisão e seus dados discutidos. Foi utilizado, ainda, o Plano de Manejo da região estudada datado de 2012.

2.2 COLETA DOS DADOS

A população pesquisada, foi composta por acessibilidade, perfazendo um total de 20 famílias distribuídas entre Ramal Valcívrio Genésio e Ramal do Tuffi, e o instrumento de coleta foi por meio de um questionário semiestruturado, contendo questões fechadas e

abertas sobre o conhecimento e uso dos recursos existentes na propriedade do morador da APA Raimundo Irineu Serra.

A coleta do solo foi realizada na transição do período de verão amazônico com média de pluviosidade em 1.800 mm; para o inverno amazônico, caracterizado com muita chuva e com pluviosidade média de 2.200 mm (ACRE/SEMEIA, 2013). A visita e coleta *in loco* em dois principais ramais da região; sendo, Ramal Valcívrio Gervásio e Ramal do Tuffi. Nas áreas que foram coletados, amostras de solo entre 0-20 centímetros de profundidade, com 20 cm de largura, totalizando três (03) amostras em cada ramal. Cada amostra foi classificada como porções baixa, média e alta, em cada ramal, para melhor compreensão da descrição nas coletas e resultados, como mostra a figura 2.



Figura 2. Retirada das amostras de solo, com 20 cm de profundidade.

Foto: Sandra Tereza Teixeira (2018).

Seguindo as coordenadas descritas no Plano de Manejo de acordo com ACRE/SEMEIA (2012), referente ao ramal do Tuffi, para efetivação da coleta da terra, seguiu-se as coordenadas apresentadas para o P06 sentido sul do ramal Tuffi, de coordenada UTM - X: 626035,389/ Y: 8901092,81 situado a 280m. P07 sentido norte, de coordenada UTM - X: 626035,389/ Y: 8901433,079; seguindo por uma linha seca percorrendo uma distância aproximada de 223m até chegar ao ponto P08 de coordenada UTM - X: 626048,8535/ Y: 8901662,129, de acordo com o Plano de Manejo/SEMEIA (2012).

A amostra do solo retirada na porção baixa foi feita numa área que sofre com a alagação do igarapé São Francisco; na porção média, a coleta foi feita em área de puerária,

dentro da propriedade do morador, já na porção alta do ramal do Tuffi, a coleta foi feita próximo a estrada Irineu Serra, em uma propriedade particular.

No ramal Valcívrio Gervásio, utilizou-se as coordenadas estabelecidas pelo ACRE/SEMEIA, (2013), sendo: P04 UTM - X: 623089,932/ Y: 8901728,225; em sentido nordeste por uma linha seca uma distância aproximada de 1089,9 m até chegar ao ponto P05 de coordenada UTM - X: 623001,593/ Y: 8901767,487 na estrada Irineu Serra.

Para sistematização da coleta das amostras respeitou-se a seguinte classificação: na porção baixa, média e alta; iniciando a coleta na porção baixa, cujo solo fora retirado dentro da área do proprietário numa região em que já se fez cultivo de uma pequena horta para consumo próprio. Na parte média, a coleta foi feita adentrando na mata fechada por aproximadamente três metros, é área desabitada e encontra-se a esquerda, no sentido aclave do ramal. A coleta do solo na parte alta foi feita dentro da propriedade privada, com muita vegetação nativa.

Após a coleta, as amostras foram embaladas em sacos plásticos e de acordo com a área de classificação e posteriormente acomodadas para secagem, em bandejas identificadas. Posteriormente encaminhadas ao laboratório da EMBRAPA/ ACRE, onde foi aberto protocolos *on line* para cada amostra coletada, como mostra a figura 3.



Figura 3. Posteriormente foram transportadas para análise nos laboratórios da EMBRAPA, em Rio Branco, Acre.

Segundo os protocolos da Embrapa, rotineiramente realizado e descrito em diferentes pesquisas, as impurezas, tais como raízes, entre outros órgãos vegetais, restos de animais, plásticos, entre outros, foram retiradas manualmente, em sequência, as

amostras foram desintegradas e peneiradas a 149 um (100 mesh) e submetida à análise física e granulométrica.

Seguindo os critérios estabelecidos pelo Sistema Brasileiro de Classificação de Solos EMBRAPA, (2018) as amostras foram comparadas com a referência, descrita segundo PREZETTI (2013), permitindo a classificação do tipo de solo e sua fragilidade frente a ação do homem.

2.3 QUESTÕES ÉTICAS

A pesquisa passou pela aprovação pelo Comitê de Ética e Pesquisa sob o Número do Parecer: 2.978.794 de 24 de outubro de 2018

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como unidade de conservação, a região foi criada a partir da solicitação da comunidade da Vila Irineu Serra, no sentido de proteger e resguardar as tradições culturais do local, onde nasceu a Doutrina do Santo Daime.

A fragmentação da terra ocorreu pela compra de pequenas áreas, contrariando o que havia sido proposto no início da colonização pelo fundador da região. As pessoas que ali se estabeleceram poderiam cultivar e ter suas criações; porém não seria lhes dado o título da terra. A ideia inicial do fundador Irineu Serra era o de preservação do local e da doutrina a qual seguiam todos que ali se estabeleceram, não sendo permitido fragmentação em pequenos lotes.

Após a morte do senhor Irineu Serra as invasões e vendas das áreas foram se intensificando, os próprios herdeiros direto do fundador, acomodam no hectare que lhes resta diferentes parentes.

O estudo do perfil socioeconômico a população local (PL) nos dois ramais estudados, foram considerados aspectos como o sexo, descendência do fundador, tempo de residência no local, atividade econômica principal, se vive com alguém, quantos filhos teve e onde os filhos esperam trabalhar e tirar uma fonte de renda, mostrados na tabela 1.

Tabela 1. Perfil socioeconômico da comunidade.

| Localidade | Ramal Tuffi | Ramal Valcívrio Gervásio |
|---|--------------------|---------------------------------|
| | PL | PL |
| Sexo | | |
| Feminino | 10 | 2 |
| Masculino | 7 | 1 |
| Idade | | |
| 20 - 30 | 1 | 0 |
| 30 - 40 | 2 | 0 |
| 40 - 50 | 0 | 1 |
| 50 -60 | 4 | 1 |
| 60 - 70 | 3 | 0 |
| 70 - 80 | 2 | 0 |
| mais de 80 | 1 | 0 |
| Não respondeu | 4 | 0 |
| É descendente direto do fundador da região | | |
| Neto | - | 1 |
| Bisneto | - | 1 |
| Não tenho parentesco | 17 | 1 |
| Tempo que reside no local | | |
| 0 a 5 anos | - | - |
| 05 a 10 anos | 4 | 1 |
| 10 a 20 anos | 12 | 1 |
| mais de 20 anos | 1 | 1 |
| Atividade econômica principal | | |
| Agricultura de subsistência | 13 | - |
| Extrativismo | 1 | - |
| Aposentado | 3 | 1 |
| Trabalho doméstico | 6 | 1 |
| Outra atividade para melhorar a renda | 2 | 1 |
| Não respondeu | 1 | - |
| Vive em companhia de alguém | | |
| Sim | 11 | 2 |
| Não | 6 | 1 |
| Casamento civil | 4 | 2 |
| Casamento religioso | 1 | - |
| União consensual | 5 | 1 |
| Desquitado | 0 | - |
| Separado ou divorciado | 3 | - |
| Viúvo | 1 | - |
| Não respondeu | 3 | - |
| Quantos filhos teve | | |
| 1 a 3 | 1 | - |
| 4 a 6 | 9 | 2 |
| 7 a 10 | 1 | 1 |
| Mais de 10 | 3 | - |
| Não tem filhos | 3 | - |
| Onde seus filhos esperam trabalhar para ter a fonte de renda | | |
| Não sabe | 2 | - |
| Não respondeu | 9 | - |
| Buscar emprego fora | 6 | 3 |
| Trabalhar na terra ou outra forma na comunidade | 2 | - |
| Total de entrevistados | 17 | 3 |

Para alguns moradores a implementação de obras de infraestrutura pode trazer muitos benefícios e um deles seria a segurança no lugar e melhor deslocamento para a cidade, mas o valor das áreas verdes é reconhecido, principalmente pelos moradores que já estão a muito tempo na área; pois acreditam que infraestrutura como o asfalto apesar de facilitar o deslocamento dos moradores, beneficiaria o escoamento do resultado de pequenos cultivos no mercado da capital, importante para sua subsistência; porém poderá trazer alterações irreparáveis ao meio ambiente.

Atualmente, as pessoas que residem no local, não se ocupam restritivamente do cultivo, mas mantem uma pequena porção de terra com cultivo algum roçado. Corroborando com Oliveira (2007) muitos dos moradores não visão empreender a partir do que a região pode oferecer, sendo identificado por meio dos questionários que a pouca importância direcionada para a região está ligada a indecisão referente a posse da terra e o título definitivo da propriedade. Muitos compraram suas terras de terceiros e com contrato de compra e venda sem garantia de ter o título da propriedade, levando a desânimo e angustia por não ter a certeza de poder fazer benfeitorias, investimentos de forma a tirar proveito do uso da terra pois estão na eminência de um despejo por não terem o título da propriedade.

Outro fator preocupante entre os moradores ali instalados é na sua maioria idosos, vivem sozinho e com filhos criados, que optaram em desenvolver as atividades laborais na cidade; provavelmente esses filhos e netos não irão dar continuidade ao cuidado da terra que hoje seus pais ou avós desempenham.

Todos esses fatores atrelados dificultam que os moradores consigam apoio nos programas governamentais que poderiam contribuir para melhorar sua qualidade de vida, facilitar tocar e ou venda de seus roçados e criação de aves que muitas vezes são furtadas levando a baixa do pouco que se tem; pois a cada dia novos os moradores, novas residências surgem, desprovidas de água e luz em pequenas áreas desmatadas sem critério ou cuidado com o a região que já foi uma área de pequenas chácaras e hoje está se tornando um aglomerado de casebres sem infraestrutura.

Considerando a geomorfologia da região, constatou-se que Área de Conservação correspondente ao Ramal do Tuffi, que é uma área de propriedade particular, é o mais habitado em todo o seu percurso, por pequenas chácaras ou aglomerados de casas com membros de uma mesma família, caracterizando invasão. Essas áreas são constituídas por pequenas e médias propriedades utilizadas para a produção agrícola incipiente e criação de animais de pequeno porte (galinhas, perus). Comparando as imagens do ramal do Tuffi,

na figura 4, sendo considerado o sentido horário, em 2006, com um ano de criação da APA, o ramal do Tuffi não existia, apesar de algumas residências já existiam no local; em 2010, observa-se movimentação de formação de residências e o desmatamento é presente. Na imagem inferior á esquerda, referente ao ano de 2016 é visível o aumento de loteamentos e residências no local, caracterizando invasões de forma gradativa na região. A última imagem datada de 2019, mostra diminuição de casas, mas o desmatamento e agressão ao solo é importante. As imagens comparadas apresentam a região no espaço e tempo, e afirma que a ação do homem foi importante, para a degradação florestal e da região e como o solo da região é Argilo Siltoso, sendo um solo propenso a alterações na sua geomorfologia.



Figura 4. Ocupação humana no ramal do Tuffi de 2006 a 2019.
Fonte: Google Earth (2019).

Esta região, está situada nas proximidades do igarapé São Francisco, e apresenta alguns fragmentos florestais, embora seja agredida por invasões, desmatamento e frequentemente a cada estação chuvosa, a região é alagada.

No Ramal do Tuffi, as amostras coletadas e analisadas pela Embrapa, apresentaram características de solo Silte Argiloso, reforçando a origem deste sedimento terrestre nas Formação Solimões, citado por CARMO (2008).

Quadro 1. Classificação do solo no Ramal do Tuffi.

| Protocolo | Identificação da Amostra | Areia Grossa | Areia Fina | Argila | Silte |
|-----------|--------------------------|--------------------|------------|--------|-------|
| | | G Kg ⁻¹ | | | |
| 1792 | Parte Baixa | 43 | 53 | 279 | 625 |
| 1793 | Parte Média | 11 | 32 | 363 | 594 |
| 1792 | Parte Alta | 9 | 207 | 670 | 114 |

O quadro 1, que apresenta os dados do solo do ramal do Tuffi, corroboram com Prezotti (2005), cujo os valores indicados: < 20 (Argilosa); 20 - 40 (Média); > 40 (Arenosa), demonstra um solo de aspecto geral, argiloso, porém na parte média, o solo nesta região, apresentou na análise, aspecto como Argilo Siltoso, pela provável presença de areia fina. Na parte baixa a característica é de Gleissolo; por provável influência das inundações no rio São Francisco cuja as suas águas que margeiam a parte sul da APA Irineu Serra. Todo o terreno apresenta argila alta atividade, corroborando com WADT (2005).

Referente aos dados mostrados no quadro 2, o solo do ramal Valcívrio Genésio apresenta características de solo Argiloso. Porém nas partes baixa e média, o solo nesta região, apresentou na análise aspecto Argilo Siltoso. Este tipo de solo pode ter indício de má drenagem e corroborando com Wadt (2005) e pode estar associado as condições de um relevo mais movimentado, susceptível a erosão.

Quadro 2. Classificação do solo no Ramal Valcívrio Genésio.

| Protocolo | Identificação da Amostra | Areia Grossa | Areia Fina | Argila | Silte |
|-----------|--------------------------|-------------------|------------|--------|-------|
| | | gKg ⁻¹ | | | |
| 17295 | Parte Alta | 115 | 88 | 384 | 413 |
| 17296 | Parte Média | 25 | 114 | 509 | 352 |
| 17297 | Parte Baixa | 15 | 121 | 532 | 332 |

Os resultados obtidos e apresentados no quadro 2, referente ao Ramal Valcívrio Gervásio, foram confrontados com os valores indicados por Prezotti (2005), sendo: < 20 (Argilosa); 20 - 40 (Média); > 40 (Arenosa), confirmando um solo de aspecto geral argiloso, porém na análise do solo, da amostra coletada nas partes baixa e média, apresentaram aspecto Argilo Siltoso, pela provável presença de areia fina com a argila.

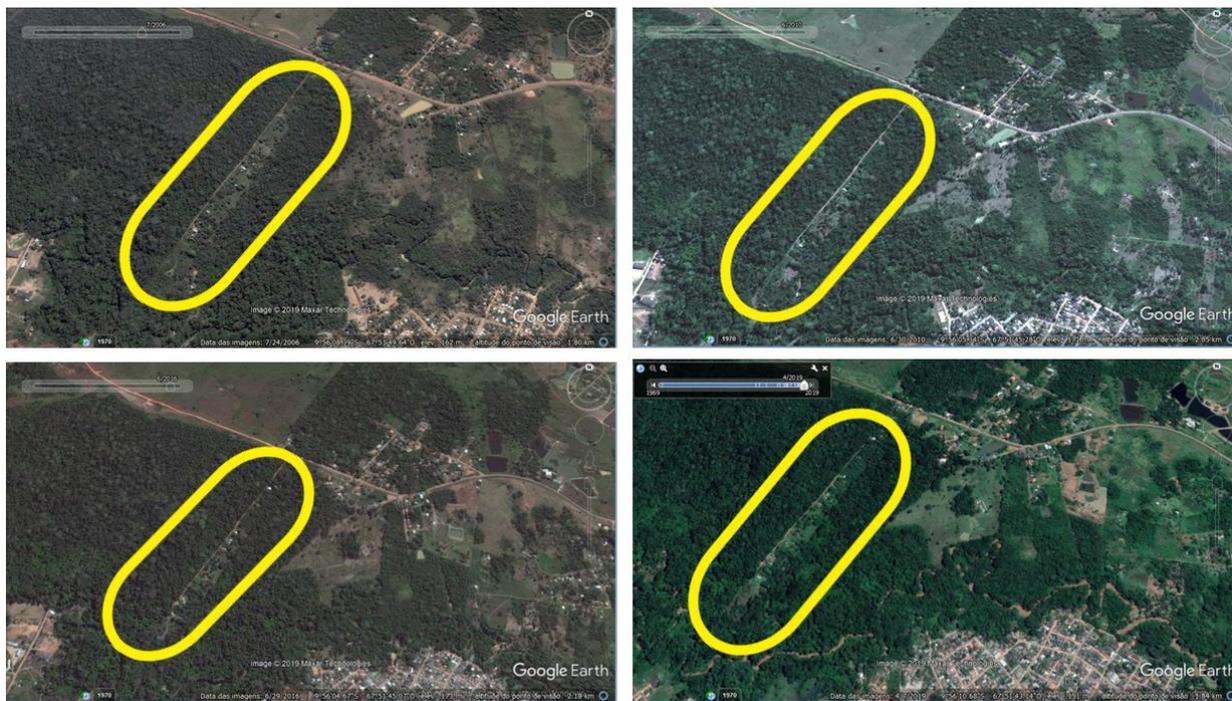


Figura 5. Ocupação humana no ramal Valcívrio Gervásio, de 2006 a 2019.
 Fonte: Google Earth (2019).

Analisando a imagem aérea da região, como mostra a figura 5, nota-se que desde que fora criada a APARIS em 2005, ocorreu um aumento da ação antrópica, contribuindo para modificações importantes na sua cobertura florestal e para o avanço de espaços ocupados por seres humanos, mesmo na região de ramal que habita as pessoas que responderam o questionário e se identificaram como sendo descendentes direto do fundador da região Mestre Irineu Serra. No sentido relógio, pode-se observar que as alterações no meio ambiente foram pequenas ao longo dos 14 anos desde a criação e regularização da área, como Unidade de Conservação.

Embora estudos na área de solos, mostram que no Estado do Acre os solos são classificados como Argissolos, os estudos de Wadt (2005) mostraram que podem ser prováveis Plintossolos, considerando a presença de Plintita.

O solo, encontrado na APARIS, devido à presença de argila, se drenados excessivamente, no verão amazônico, período de seca, ocorre o endurecimento plintico com presença de muito pó; o contrário acontece no inverno amazônico, período de muita chuva e a água acumulada deixa o solo encharcado.

No geral, os solos da região estão misturados, é difícil achar um solo que seja 100% argila ou 100% areia. Por isto, usa-se denominações como “argila silto-arenosa”, “silte argiloso”, “areia argilosa” e similares, provavelmente este também seja um fator decisivo

para a não pavimentação da estrada Irineu Serra, que ligará a APARIS a Br 364, embora atualmente a estrada de acesso é asfaltada, no sentido centro bairro e mesmo sendo de uma área de proteção ambiental, a estrada integra o anel viário de Rio Branco, que pode aumentar a pressão socioambiental negativa que hoje assola a APA Raimundo Irineu Serra.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Atualmente a estrada de acesso a APA é asfaltada, no sentido centro bairro e mesmo sendo de uma área de proteção ambiental, a estrada integra o anel viário de Rio Branco, que pode aumentar a pressão socioambiental negativa que hoje assola a APA Raimundo Irineu Serra.

No geral, os solos da região estão misturados, sendo usadas as denominações como “argila silto-arenosa”, “silte argiloso”, “areia argilosa” e similares, provavelmente este também seja um fator decisivo para a não pavimentação da estrada Irineu Serra, que ligará a APARIS a Br 364.

Para alguns dos moradores da região a implementação de obras de infraestrutura pode trazer muitos benefícios e um deles seria a segurança do lugar e melhor deslocamento, mas nem todos são adeptos do asfaltamento e criação do anel viário por ser um local de preservação e o valor das áreas verdes é importante e reconhecido, principalmente pelos moradores que já estão a muito tempo na área e descendem do fundador.

Os benefícios de infraestrutura como o asfalto, apesar de facilitar o deslocamento dos moradores, beneficiaria o escoamento do resultado de pequenos cultivos no mercado da capital, importante para sua subsistência; porém poderá trazer alterações irreparáveis ao meio ambiente. Acredito ser importante, que todo conhecimento realizado na região a comunidade deve ter acesso aos resultados; pois quando informadas sobre as peculiaridades como o do tipo de solo na região e as complicações que o desmatamento e queimadas pode causar para a região, contribuiria para a valoração da região pelos moradores do local e comunidade em geral da capital de Rio Branco.

5. REFERÊNCIAS

ACRE/SEMEIA. **Guia para o uso da terra acreana com sabedoria: Resumo educativo do Zoneamento Ecológico-Econômico do Acre: fase II** (escala 1: 250.000) Rio Branco: Secretaria de Estado de Meio Ambiente do Acre, 2010.

ACRE/SEMEIA. SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE. **Plano de gestão da APA Raimundo Irineu Serra**. Rio Branco: SEMEIA, 2013.

AMARAL, E.F.; LEAL, M.J.D.; DUARTE, A.F.; DELGADO, R.C.; et al. **Inventário de Emissões Antrópicas e Sumidouros de gases e Efeito Estufa do Estado do Acre: ano base 2010**. Cap. 1.pg. 15 – 36. Embrapa, Rio Branco, AC. 2012.

AZEVEDO, E.M.; WATANABE, M. Geoprocessamento aplicado análise do desmatamento e do uso e ocupação do solo na Área de Proteção Ambiental Raimundo Irineu Serra- Rio Branco, Acre. **X Seminário Temático da Rede Internacional CASLA-CEPIAL: Conhecimentos Etnocientíficos e Territorialidades Alternativas XIII Encontro de Pós-Graduação em Geografia II Encontro diálogos de saberes e conhecimentos tradicionais em Rondônia**. Porto velho, RO. 27 a 30 de março de 2018.

BERTANI, T.C. **Sensoriamento remoto e caracterização morfológica no baixo rio Solimões, com análise de suas rias fluviais**. São José dos Campos : INPE, 2015. xxii + 132 p. ; Tese (Doutorado em Sensoriamento Remoto) – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, 2015.

CARMO, L.F.Z.; MORAES, R.N. **Diagnóstico dos tipos de solo do município de Rio Branco-AC**. Boletim Técnico, 001, Rio Branco: PMRBm 2008.

CARVALHO. A.L.; FERREIRA, E.J.L.; LIMA, J.M.T. Comparações florísticas e estruturais entre comunidades de palmeiras em fragmentos de floresta primária e secundária da Área de Proteção Ambiental Raimundo Irineu Serra – Rio Branco, Acre, Brasil. **Acta amazônica**, v. 40, n. 4, p. 657-666, 2010.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Manual de métodos de análise de solo / Centro Nacional de Pesquisa de Solos**. EMBRAPA-CNPS. Documentos; 1. 2. Ed. Rev. Atual. – Rio de Janeiro, 1997..

LIMA, D.S.; CORIOLANO, L.N.M.T. O patrimônio histórico-cultural na Amazônia Sul-Occidental: o que o Acre e o turismo têm de oferta turística. **Revista Brasileira de Ecoturismo**, v. 10, n. 1, p.11-32, 2017.

MACHADO, A. **AC: Semsur joga lixo na maior Área de Proteção Ambiental de Rio Branco**. Rio Branco, 2009. Disponível em: <<http://noticias.terra.com.br>>. Acesso em: 28/07/2016.

MOREIRA, P.; MACRAE, E. **Eu venho de longe: Mestre Irineu e seus companheiros**. Salvador: EDUFBA, 2011.

NEGREIRO, L.P. **Programa de Formação de Educadores Ambientais**. Rio Branco, 20 de mar de 2010. Disponível em: <<http://meioambienteaparis.blogspot.com/>>. Acesso em: 28/07/2016.

PERIN, G.; COLFERAI, S.A. Um jornal na fronteira da colonização da Amazônia. 30 anos do Tribuna Popular. **VIII Encontro Nacional de História da Midia - Unicentro**. Guarapuava, PR. 28 a 30 de abril de 2011.

RANZI, C.M.D. **Raízes do Acre**. Rio Branco, AC: EDUFAC, 2008.

RÊGO, J.F. **Acre, o voo da águia**. Recife: bagaço, 2015.

SANTOS, A.S.; CARVALHO, M.A.; DOS SANTOS, T.M.; A.G.F. Caracterização da flora de montanha quaternária com base em estudos palinológicos da bacia da foz do Amazonas, brasil. **Arquivos do Museu Nacional**, v. 63, n. 3, p. 425-436, 2005.

SOBRINHO, P.V.C. **Comunicação Alternativa e Movimentos Sociais na Amazônia**, Acre: Editora Ufac, 2002.

OLIVEIRA, M.A.; FERREIRA, L.A. **Avaliação Geológica – geotécnica da cidade de Rio Branco-Acre**. Relatório Final. Manaus,2006. Disponível em: <http://rigeo.cprm.gov.br/jspui/bitstream/doc/10283/1/Estudos_Rio_Branco-Geotectonica.pdf>.

PORTELA, M.C. **Varadouro – Um Jornal aas Selvas: Um estudo sobre a vida no alternativo**. (Dissertação) Programa de Pós-Graduação em Sociedade e Cultura na Amazônia da Universidade Federal do Amazonas, Manaus: UFAM – ICHL - PPGSCA, 2009.

PREZOTTI, L.C. **Guia de interpretação de análise de solo e foliar**. Vitória, ES: Incaper, 2013. 104 p.

WADT, P.G. **Manejo do solo e recomendação de adubação para o Estado do Acre**. Rio Branco: Embrapa Acre. 2005. 635 p.

PARADIGMA KUHNIANO NA QUÍMICA ORGÂNICA DO SÉCULO XVIII

Alexandre Geraldo Viana Faria¹, Jonas de Paula Oliveira² e Milton Basto Lira³

1. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul (IFMS), Coxim, Mato Grosso do Sul, Brasil;
2. Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Dourados, Mato Grosso do Sul, Brasil;
3. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (PPEC), Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil.

RESUMO

Com base na epistemologia do conhecimento científico apresentada por Tomas Kuhn sobre os conceitos de ciência e paradigmas, esse texto tem como objetivo analisar os indicativos do surgimento de paradigmas na Física como proposta de reflexão e a possível compreensão daquilo que se verificou na Química Orgânica. O modelo kuhniano conceitua o período de desenvolvimento científico entre Ciência Normal, na qual um paradigma de conhecimento é aceito e usado pela comunidade científica, Crise Paradigmática, que é marcada por insatisfações no paradigma atual, que conseqüentemente provoca a sua ruptura e o surgimento de um novo paradigma e Ciência Revolucionária, momento posterior a crise em que ocorre a convivência de paradigmas concorrentes. Dessa forma esse trabalho analisa essas ideias e propõe que a Química Orgânica do século XVIII vivenciou todas as etapas de uma transformação paradigmática tendo como base as proposições de Tomas Kuhn.

Palavras-chave: Paradigma, Revolução Científica, Ciência Normal, Química Orgânica e Crise Paradigmática.

ABSTRACT

Based on the epistemology of scientific knowledge presented by Tomas Kuhn on the concepts of science and paradigms, this reflection aims to analyze the indicative of the emergence of paradigms in Physics as a proposal for reflection and the possible understanding of what happened in Organic Chemistry. The Kuhnian model conceptualizes the period of scientific development between Normal Science, in which a paradigm of knowledge is accepted and used by the scientific community, Paradigmatic Crisis, which is marked by dissatisfactions in the current paradigm, which consequently causes its rupture and the emergence of a new paradigm and Revolutionary Science, a moment after the crisis in which the coexistence of competing paradigms occurs. Thus, this work analyzes these ideas and proposes that Organic Chemistry of the eighteenth century experienced all the stages of a paradigmatic transformation based on the propositions of Thomas Kuhn.

Keywords: Paradigm, Scientific Revolution, Normal Science, Organic Chemistry and Paradigmatic Crisis.

1. INTRODUÇÃO

Thomas Kuhn (1922-1996), filósofo da ciência estadunidense, desenvolveu uma série de pressupostos sobre a evolução dos conceitos na ciência. Neste texto propomos uma reflexão, com base na epistemologia do conhecimento científico apresentada por esse epistemólogo, visando analisar os indicativos do surgimento de paradigmas na Física e a possível comparação daquilo que se verificou na Química Orgânica.

Kuhn, inicialmente graduado em Física pela Universidade de Harvard, teve aos poucos a filosofia da ciência emergindo em seu trabalho. As pesquisas que Kuhn realizou versaram o desenvolvimento histórico dos conhecimentos científicos e, talvez por ter formação básica na área de Física, várias argumentações usadas na construção do seu pensamento eram exemplificadas por meio de fenômenos estudados por essa ciência. Em seus estudos ele defende que a Ciência Normal se constitui na primeira fase da construção de um pensamento na ciência, e é nesta fase que são constituídos os modelos científicos. Enquanto que é na fase seguinte que se tem o definitivo esclarecimento dos conceitos que a determinam permitindo criticar o modelo vigente, geralmente devido a sua limitação em explicar casos específicos.

Nesse contexto kuhn apresenta o conceito de Paradigma Científico que nada mais é que aquilo que os membros de uma comunidade partilham, ou seja, um conjunto de teorias técnicas e valores compartilhados entre um grupo de pesquisadores e que possam ser utilizados na solução de problemas científicos. Cabe salientar que o conceito de paradigma inicialmente apresentado por Kuhn foi alvo de críticas, materializadas por Karl Popper, Imri Lakatos, e seus seguidores, mas que não chegam a modificar o pensamento de Kuhn, porém, em 1965 Margaret Masterman faz uma detalhada crítica do livro “ A Estrutura das Revoluções Científicas” o que levou Kuhn a incluir um posfácio com os devidos esclarecimentos sobre o seu conceito de paradigma e a propor a ideia de incomensurabilidade.

De acordo com seu pensamento, todos os questionamentos centrados em um determinado paradigma devem ser resolvidos pela Ciência Normal. É importante frisar que, de acordo com as ideias kuhniana, um paradigma não é compatível com outro e diante de diferentes problemas apresentariam diferentes soluções. Afirma ainda que a Ciência Normal se mantém vigente enquanto for capaz de resolver os problemas que aparecem no seu interior, mas quando isso não for mais possível, o paradigma começa a apresentar

fragilidades. Neste caso, pode começar a emergir um novo paradigma, que permanece no limite entre o velho e o novo paradigma - momento denominado como ciência extraordinária. Essa ciência está na fronteira entre dois ou mais paradigmas e modificará todas as regras do antigo paradigma, introduzindo um novo modelo.

As regras e métodos do antigo paradigma são dispensados, pois não permitem a resolução dos problemas apresentados, e então é abandonado. Chamada também de ciência revolucionária, define a mudança de paradigmas como um processo descontínuo. Portanto, a Ciência Normal é a praticada no interior de um paradigma e ciência extraordinária é a praticada na faixa de transição de dois paradigmas. Este novo paradigma é incomensurável com o anterior porque seus métodos e teorias são diferentes.

De forma resumida, podemos considerar que o modelo kuhniano conceitua o período de desenvolvimento científico entre Ciência Normal, na qual um paradigma de conhecimento é admitido e passa a ser usado pela comunidade científica, Crise Paradigmática, que é evidenciada por desconfortos apresentados no paradigma atual, tendo como resultado a sua ruptura e o nascimento de um novo paradigma e Ciência Revolucionária, instante pospositivo a esse desequilíbrio em que se verifica a existência concomitante de paradigmas concorrentes.

Aprofundando o diálogo sobre esses temas no tópico seguinte abordam-se os indicativos da construção do paradigma newtoniano da Mecânica Clássica. Em seguida transcendem-se as observações sobre revolução científica da Física para Química Orgânica. Por fim são tecidas as considerações finais em que se depreende das análises que o Vitalismo pode ser considerado com um paradigma científico superado, e que em seu lugar se estabeleceu, até o momento, os arranjos teóricos que passam a integrar o campo da Química Orgânica conforme abordado nos tópicos seguintes.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 O PENSAMENTO ARISTOTÉLICO E O NEWTONIANO: PARADIGMAS NA FÍSICA

O cientista, na visão de Thomas Kuhn, na produção de seu trabalho está preso à rótulos, métodos, teorias, crenças e constâncias muito próprias da comunidade a qual ele está vinculado. Esse emaranhado de proposições normativas, descreve, por tempo

determinado, as soluções e os possíveis focos investigativos que modulam o fazer científico de toda uma área específica da ciência. Essas questões integram os princípios daquilo que Thomas Kuhn (1998), ao tentar descrever a estrutura do processo científico, chamou de paradigma. No prefácio de sua obra, Kuhn apresenta sua primeira definição de paradigma, esse autor considera tratar-se “das realizações científicas universalmente conhecidas que, durante algum tempo, fornecem problemas e soluções modelares para uma comunidade de praticantes de uma ciência” (KUHN, 1998).

Como o autor exemplifica, a visão de ciência de um pesquisador está atrelada a sua experiência e essa questão não foge ao próprio Kuhn, uma vez que, por se tratar de um físico, ele propõe características ao processo de construção das ciências, muito próprias dessa comunidade.

Nesse sentido, Kuhn afirma que a ciência segue períodos. Em um momento ela segue os princípios normativos do paradigma vigente, denominado de Ciência Normal, no qual ocorre o desenvolvimento cumulativo dos conhecimentos, em outro momento ela se encontra em um período de revoluções científicas, marcado por situações problemas que os paradigmas vigentes não conseguem resolver, parcial ou totalmente, o que causa o surgimento de um novo paradigma incomensurável com seu antecessor. Kuhn indica:

De modo especial, a discussão precedente indicou que consideramos revoluções científicas aqueles episódios de desenvolvimento não cumulativo, nos quais um paradigma mais antigo é total ou parcialmente substituído por um novo, incompatível com o anterior (KUHN, 1998).

Para Kuhn (1998), capítulos históricos da ciência associados a nomes como Copérnico, Newton, Lavoisier e Einstein, protagonizam exemplos óbvios de revoluções científicas que ele usa como fonte de exemplos para justificar a sua ideia.

Como exemplo, ao analisar os momentos de proposição de teorias universais, ele percebe que os escritos de Aristóteles, Newton e Einstein foram construídos dentro de normas específicas que, por algum tempo, deram os delineamentos científicos ou filosóficos daquele conhecimento. Para compreensão dos aspectos paradigmáticos dessas três frentes de pensamento, descreveremos a seguir alguns de seus importantes pontos.

No paradigma antigo, Aristóteles afirmava que a queda dos corpos era proporcional aos seus pesos, ou seja, se entendia que se duas pedras caíssem de uma mesma altura de um prédio, uma de 1kg e outra de 2kg, a de 2kg chegaria muito mais rápida ao chão. No entanto, mais tarde Galileu fez o seguinte experimento: deixou cair duas pedras de pesos diferentes da Torre de Pisa, observando que a diferença de tempo em relação a quedas das duas pedras, não confirmaram a previsão feita por Aristóteles. Desta forma, provou que

a queda dos corpos não depende do seu peso e o que explica esse fato é que a aceleração gravitacional que atua sempre com a mesma intensidade, em qualquer corpo, seja qual for seu peso, provando assim que o peso do corpo não influencia na sua queda. Kuhn (1998) entende que esses dois exemplos de paradigmas são incomensuráveis em um trabalho que é discutido a função da crença na investigação científica.

Dessa forma os indicativos de mudança serão observados com a Ciência Normal vigente não for mais capaz de resolver todos os problemas que aparecem no seu interior, tornando aparente a fragilidade do paradigma. Pode-se observar essas fragilidades nas leis dos corpos em queda livre. Neste caso, pode começar a emergir um novo paradigma, que permanece no limite entre o velho e o novo paradigma - momento denominado como ciência extraordinária.

[...] Um pouco mais adiante em 1747, Clairaut, um estudioso francês, em um trabalho intitulado *Du système du monde dans les principes de la gravitation universelle*, afirma que os princípios de Newton publicado em (1687) assinalavam a época de uma grande evolução na física (PEDUZZI, 2006).

Aristóteles propôs um modelo de mundo que prevaleceu por cerca de dois mil anos, muito em razão da manutenção do pensamento dominante, justamente por responder a questões da percepção humana, por ser capaz de explicar o movimento das estrelas em torno de nosso planeta. Apesar do princípio da lógica, Aristóteles e seus seguidores se rendem ao claro efeito da explicação fácil, da verdade óbvia, já que a razão os levava a acreditar que realmente a terra era o centro do universo e isso poderia ter sido fortemente influenciado pela experimental observação das noites gregas. Algumas das proposições aristotélicas são consideradas até hoje, foi em virtude de suas observações que Aristóteles concebe a noção de ordem universal, que hoje consideramos como uma lei natural, mas que para o mundo antigo esse conceito era ignorado só surgindo em meados do século XVII (ZILSEL, 1942). Com o estabelecimento do cristianismo europeu e a elevação de pensadores católicos ao patamar de filósofos ou teólogos, como Tomás de Aquino, é criada uma doutrina embasada nos escritos de Aristóteles, já que a terra como centro de tudo reforça a ideia de um Deus criador de uma criatura especial e privilegiada, tendo um universo inteiro a seu dispor. Nesse aspecto Kuhn considera os preceitos aristotélicos como o paradigma do pensamento antigo e que foi superado por Newton quando da publicação de sua obra *Philosophia e Naturalis Principia Mathematica*.

A Mecânica Clássica proposta por Newton principalmente com a publicação da sua obra superou pensamentos aristotélicos e passou a ser considerada um campo da ciência

que estuda o movimento dos corpos no universo, visando explicar como eles mudam de posição em relação ao tempo e a um sistema de referência pré-determinado. A teoria da mecânica clássica de Newton aponta os conceitos de espaço e tempo como absolutos, ou seja, não sofrem variações. Nesta análise abordaremos indicativos do surgimento da Mecânica Clássica de Newton na Física, mas com ênfase no aspecto filosófico epistemológico e histórico da construção desse paradigma.

A revolução científica como Kuhn costumava designar os períodos de surgimento de uma nova teórica geralmente não é realizada com o uso de violência física e possui componentes semelhantes às de uma derrubada de governo e as alianças políticas partidárias. Na revolução científica isso ocorre quando grupos específicos de cientistas que defendem e dão sustentabilidade a determinados paradigmas, usam da sua influência, geralmente com controle da escrita, da publicação e dos meios de educação, para fazerem valer suas propostas. Além de darem sustentabilidade as teorias que defendem esses grupos também atacam de forma destrutiva os paradigmas concorrentes.

Newton transitou por caminhos semelhantes quando publicou “Philosophia e Naturales Principia Mathematica” em que se articula com seus correligionários para defender seu conjunto teórico, ao mesmo tempo em que contrariava outros conjuntos de conhecimentos como a cosmologia cartesiana. Para divulgar a sua proposta teórica Newton usou sua influência como presidente da Royal Society e como amigo do rei James II da Inglaterra, assim como as seguintes ações:

- [...] a divulgação da nova ciência em aulas populares;
 - as críticas dirigidas principalmente as obras cartesianas;
 - a redação de livros de acordo com os preceitos do novo espírito científico;
 - a substituição paulatina nas principais universidades de professores escolásticos e cartesianos por newtonianos ortodoxos (por influência do próprio Newton); [...]
- (PEDUZZI, 2006).

Questões como essas reforçam o paralelismo entre as revoluções políticas e científicas propostas por Kuhn, uma vez que as propostas de transformação no campo político, visam alterar uma prática realizada dentro do seu local de abrangência, no início, geralmente, as propostas de mudanças começam a ser propagadas de forma leve e com o tempo vão ganhando força até provocar uma crise dividindo os indivíduos que atuam em seu interior. Na medida em que a crise se aprofunda os indivíduos se aliam em um projeto

de reconstrução propondo uma nova organização, porém quando a polarização chega ao extremo os recursos argumentativos fracassam e nesse caso os grupos contrários partem para a tática de persuasão das massas e até para o uso da força para fazerem valer suas propostas teóricas (KUHN, 1998).

O processo histórico de criação e propagação do paradigma newtoniano da Mecânica Clássica, se semelha a situações como essa, ou seja, competiu com paradigmas aristotélicos e galileanos onde esses conjuntos de conhecimentos se mostraram incompatíveis provocando um período de crise. Dessa forma é possível observar que, na visão de Kuhn, os argumentos experimentais, lógicos e probabilísticos apresentados na defesa de um paradigma podem ser persuasivos, mas não são impositivos. Principalmente quando o caso se trata de confrontar paradigmas concorrentes, a argumentação persuasiva não seria eficaz no meio dos grupos que compõem a comunidade científica. Nesse caso destaca-se a importância da articulação de Newton no contexto da Royal Society para aceitação do paradigma que propôs.

Quando Newton descreve uma série de ordem delineando o movimento dos corpos celestes, ele acaba colocando os últimos tijolos de uma nova teoria construída por diferentes arquitetos, tendo a sua base vinda de Copérnico em 1543, passando pelas estruturas matemáticas de Kepler em 1595, reforçado pelo arcabouço de ideias de Galileu cinco anos mais tarde e completado finalmente por Newton em 1687. Ao descrever a lei da gravitação universal, esse cientista inglês constrói mais que simples relações matemáticas, uma vez que o seu processo de criação tem como base a investigação e o uso racional das observações e são justamente esses quesitos que permearam por muitos anos a maneira de se fazer ciência.

É justamente a forma como a ciência se organiza, desde em tão, que é usada como inspiração para as bases necessárias na construção de uma filosofia social, o positivismo de Auguste Comte em 1830. Toda essa gama de criação científica e filosófica impregna o pensamento, o texto e a ação dos que conviveram temporalmente e daqueles que os sucederam no processo de construção da ciência, estabelecendo assim, uma nova ordem, ou seja, um novo paradigma. Claro que isso não acontece sem conflitos e sem embates acalorados entre aqueles que não cedem a ordem, até então estabelecida, e os que desejam uma ruptura do pensamento dominante, esse período de embates e de ajustes do pensamento e do método é o que Kuhn vem a chamar de período revolucionário. Quando

uma ordem hegemônica se estabelece e o novo paradigma é imposto temos o *establishment*, aquilo que Thomas Kuhn define como Ciência Normal.

Obviamente que muitos aristotélicos já haviam percebido alguns dos equívocos que essa forma de ver o mundo produzia, o próprio Ptolomeu, defensor da teoria geocêntrica, somente considera essas proposições como a mais simples capaz de explicar o movimento dos planetas e que qualquer proposta diferente, como não poderia ser comprovada, não passaria de um conjunto de soluções matemáticas. Podemos assim, nesse ponto, concordar com Kuhn quando este reclama que a constituição de uma teoria dominante tem mais afinidade com as respostas dadas por essa teoria do que com a sua capacidade de, verdadeiramente, explicar o mundo. Ptolomeu estava certo de suas ideias, pois conseguia explicar de forma razoável o movimento da Lua, do Sol e dos planetas. Apesar de que, 400 anos antes de Ptolomeu, já tínhamos os primórdios do heliocentrismo proposto por Aristarco de Samos, porém não podemos considerar que seu aparato explicativo eram apenas credices, pois tratava-se de uma série de observações, cálculos e o uso de ferramental próprios de pesquisadores modernos.

Se as crenças ptolomaicas, hoje consideradas obsoletas, forem chamadas de mitos, então poderemos considerar os mitos como consequência de resultados científicos, já que eles poderiam ser normatizados por métodos semelhantes aos que produziram o conhecimento científico de hoje. Mas se considerarmos que Ptolomeu realizava ciência em sua essência, então a própria ciência está recheada de credices, as vezes superadas, as vezes ignoradas pelos que a realizam.

2.2 A EXTRAPOLAÇÃO PARADIGMÁTICA: ALÉM DA FÍSICA

Toda essa análise tem como perspectiva filosófica as considerações de Thomas Kuhn, mas como já dissemos anteriormente, esse pesquisador era físico, portanto, possuía uma visão de mundo a partir da área da física. A visão particular de Kuhn é então extrapolada e muito influenciou diferentes campos da ciência que passou a ver o mundo a partir da ótica das ciências físicas, isto é, passou a procurar o seu próprio modelo normativo ou o seu paradigma, tentando identificar o seu momento revolucionário e o desenvolvimento de sua Ciência Normal.

Na Química, similar aos acontecimentos históricos da Física no desenvolvimento das ciências, existem situações claras de revoluções científicas conforme se discute nos tópicos seguintes.

Lavoisier viu oxigênio onde Priestley vira ar desflogistizado e outros não viram absolutamente nada. Contudo, ao aprender a ver oxigênio, Lavoisier teve também que modificar sua concepção a respeito de muitas outras substâncias familiares. Por exemplo, teve que ver um mineral composto onde Priestley e seus contemporâneos haviam visto uma terra elementar. Além dessas, houve ainda outras mudanças. Na pior das hipóteses, devido à descoberta do oxigênio, Lavoisier passou a ver a natureza de maneira diferente (KUHN, 1998).

Se considerarmos que a Teoria do Flogisto seria um paradigma anterior as ideias de Lavoisier, seria então possível determinar que a lei de conservação proposta por ele, foi a semente revolucionária que originou um novo paradigma na Química. Mas é importante lembrar que a química como hoje a conhecemos nem mesmo existia, pois, se considerarmos a visão de Kuhn para a estruturação das revoluções científicas, os alquimistas seriam os pré-revolucionários dessa ciência.

Por outro lado, ao se analisar as perspectivas teóricas da geração espontânea, proposta pelos gregos, podemos admitir aí um duradouro paradigma que foi estabelecido, principalmente, devido a conclusões advindas da observação de que várias espécies de organismos diferentes apareciam em matéria orgânica putrefeita. Esse pensamento passa a ser questionado somente a partir dos trabalhos de Francesco Redi em 1668 que, utilizando procedimentos experimentais mais rigorosos, inicia o período revolucionário que contou com intensos debates, ocorridos no século dezesseis, entre John Needham, defensor da abiogênese e Lazzaro Spallanzani seu ferrenho crítico.

Quando, no século dezoito, o francês Louis Pasteur e o inglês John Tyndall começam a publicar seus estudos, uma grande controvérsia é criada com os espontaneístas, sendo que esses possuíam a sua mais vigorosa defesa por meio dos trabalhos de Félix Archimède Pouchet. Mesmo sem considerarmos as questões políticas envolvidas na disputa entre Pouchet e Pasteur (MARTINS, 1989), podemos indicar que nos anos seguintes à crise estabelecida o um novo paradigma é construído e que hoje supera definitivamente o anterior. Podemos assim concordar com Kuhn, que a existência de paradigmas e períodos revolucionários podem existir em outras ciências.

2.3 PARADIGMA NA QUÍMICA ORGÂNICA

Na última metade do século XVIII e o primeiro um quarto do XIX tivemos uma intensa produção de novos conhecimentos, no que se refere a constituição da matéria, que propomos considerarmos esse período como o momento pré-revolucionário da Química. Temos nesse momento a publicação dos experimentos desenvolvidos por Robert Boyle que mostravam o volume de um gás variando de forma inversa à pressão exercida sobre ele, Boyle também foi um dos primeiros a acreditar que o calor estava relacionado com a agitação dos corpúsculos formadores dos materiais; em seus estudos Lavoisier propõem a quantificação como meio racional de se obter resultados químicos; época em que John Dalton enuncia a teoria atômica e admite a existência de regras que explicariam as combinações entre elementos para a formação de substâncias.

É justamente dentro desse contexto que o médico sueco Jöns Jacob Berzelius tem contato com o pensamento antiflogístico, aderindo as ideias de Lavoisier e passando a ser um adepto da experimentação o que o elevou ao patamar de, juntamente com Boyle, Lavoisier e Dalton, ser considerado um dos estruturadores da Química Moderna. É muito possível que os textos produzidos por todos eles, mesmo considerando a preocupação com o ineditismo, fossem construídos a partir da visão do grupo a que ele estava inserido, e devemos lembrar que nessa época a alquimia estava muito presente e, por mais revolucionária que possa ser uma nova ideia, dificilmente aqueles que não eram adeptos da alquimia se desprenderiam de todas as suas influências de uma única vez. Esta faceta do período pré-revolucionário da química também foi observada por Kuhn.

Antes da revolução química, uma das tarefas reconhecidas da química consistia em explicar as qualidades das substâncias químicas e as mudanças experimentadas por essas substâncias durante as reações. Com auxílio de um pequeno número de “princípios” elementares - entre os quais o flogisto - o químico devia explicar por que algumas substâncias são ácidas, outras metalinas, combustíveis e assim por diante (KUHN, 1998).

Voltando aos acontecimentos históricos da Química, possivelmente influenciado pelos pensamentos emergentes da época sobre a química antiflogística, Berzelius defendia que os compostos animais e vegetais, que Torbern Olof Bergman classificou alguns anos antes como orgânicos, somente poderiam ser produzidos por seres vivos.

Como essas substâncias se decompõem com tempo, enquanto que as provindas dos minerais não sofriam tal ação, isso levou a crer na capacidade exclusiva dos seres

vivos em produzir tais compostos e Berzelius, já reconhecido cientista da época, defende a ideia e lança o Vitalismo Bioquímico ou aquilo que passa a ser chamado de Teoria da Força Vital.

Berzelius defendia a ideia de que os seres vivos, e somente eles, seriam capazes de sintetizar compostos orgânicos, isso seria o mesmo que dizer que tais substâncias não poderiam ser produzidas artificialmente, em nenhuma hipótese. De acordo com Berzelius, esses orgânicos somente poderiam ser produzidos a partir de uma força somente encontrada nos organismos vivos, e, portanto, não possibilitaria a síntese dos mesmos, o que ele denominou de Força Vital. Berzelius defendia a ideia de que as substâncias eram constituídas por dois polos elétricos de distribuição não uniforme, o que determinaria a afinidade química existente entre diferentes elementos, essa polaridade seria a responsável pela formação dos compostos químicos. Esta questão era facilmente percebida quando aplicada aos compostos minerais, porém, nos compostos orgânicos esse comportamento não era percebido, isso o fez considerar a hipótese do vitalismo, o que influenciaria vários outros de sua época.

Esta perspectiva se estabelece então como um fundamento da Química Orgânica e é amplamente aceita não permitindo questionamentos sobre a impossibilidade de as sínteses orgânicas acontecerem. Considerando a existência de paradigmas na perspectiva kuhniana, poderemos sugerir que, na construção das bases daquilo que hoje chamamos de Química Orgânica, a “Teoria da Força Vital” proposta por Berzelius, foi um paradigma inicialmente construído pela comunidade científica da época, tendo em Berzelius o seu mais eminente defensor.

É muito possível que os textos, mesmo os científicos, sejam produzidos a partir da visão do pesquisador ou do grupo a que ele está inserido, porém, é justamente a existência de normas estabelecidas que motiva a sua transgressão e, no caso do vitalismo, isso não foi diferente. Todo o prestígio de Berzelius acabou por permitir ajuda governamental para a montagem de seu laboratório e isso atraiu outros pesquisadores, principalmente os de língua alemã, para trabalhos em conjunto. Entre os jovens pesquisadores que trabalhavam com ele estava Friedrich Wöhler, um promissor estudante de química, que ousou demonstrar que o pensamento científico de sua época apresentava problemas.

Wöhler, trabalhando com matéria inorgânica, ou seja, originária de processos não vitais, conseguiu produzir um composto que na época já se sabia tratar de uma substância sintetizada por organismos vivos. Foi, possivelmente, no laboratório de Berzelius que

Wöhler produziu a ureia a partir do cianato de amônio, essa síntese, relativamente simples, foi a precursora das sínteses orgânicas e estremeceu as bases da teoria vigente colocando em xeque a Ciência Normal de então.

Este fato permitiu o início da contestação do vitalismo estabelecendo a Crise Paradigmática. Porém a definitiva superação do paradigma vigente não se deu de imediato, uma vez que seus defensores pertenciam a uma comunidade muito bem estabelecida, formada por pesquisadores renomados e que não se renderiam a um novo contexto paradigmático de forma fácil, o que constituiria o período de Ciência revolucionária, que no caso do vitalismo, essa questão se dá por algumas dezenas de anos, de 1828, provável data de síntese da ureia por Wöhler, até 1866, ano em que Pierre Eugene Marcellin Berthelot aquecendo o acetileno, o trimeriza, e faz surgir o benzeno construindo, assim, a prova definitiva para a queda da Teoria da Força Vital e estabelecendo, desde então, um novo período de Ciência Normal.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para Thomas Kuhn, o estabelecimento do pensamento científico dominante passa, necessariamente, por períodos conflituosos que ocorrem ao longo da implantação desse pensamento. Esses momentos revolucionários acontecem quando é percebida a necessidade de substituição do, então, pensamento reinante por outro que melhor satisfaça as necessidades da ciência. Quando se estabelecem as novas regras e a partir daí o curso do desenvolvimento científico fica definido passa a vigorar a Ciência Normal.

O Vitalismo possuía uma série de preceitos baseados na observação e na experimentação que sustentavam a crença de que se tratava de uma teoria fundamentada. Durante o período em que essa teoria prevalecia novos materiais são produzidos, descobertas importantes são feitas e, portanto, a ciência se desenvolvia normalmente. O período de Ciência Normal é duradouro e ao mesmo tempo profícuo. O paradigma do Vitalismo Bioquímico vigorava perfeitamente.

As novas descobertas de Wöhler, juntamente com as contribuições das sínteses processadas por Berthelot, levam a quebra desse paradigma permitindo que um novo fosse estabelecido. A Química Orgânica, originariamente conhecida como a Química dos Seres Vivos, após a queda do vitalismo passa a ser definida como, simplesmente, a Química do

Carbono. O vitalismo é superado, e em seu lugar são estabelecidas uma série de arranjos metodológicos que passam a determinar o curso da Química Orgânica. O período anterior a Wöhler, na perspectiva kuhniana seria a Ciência Normal da Química Orgânica da época, com Wöhler iniciamos o período revolucionário dessa ciência que é completada pelas contribuições de Berthelot, e passamos a viver um novo período de Ciência Normal.

Quando diante de um conhecimento novo, o pesquisador deve se preocupar em apontar os erros, as superstições e os mitos que essa visão particular de mundo, que pertencente à comunidade na qual a pesquisa está sendo desenvolvida, possa vir a produzir, pois assim poderá dirimir os seus equívocos. Uma forma de resguardar a integridade do conhecimento em construção é a não dissociação do fato ocorrido com o tempo histórico de ocorrência, ou seja, não devemos separar a historicidade da construção, individual e coletiva, do conhecimento real e verdadeiro, de caráter científico.

Na perspectiva histórica de construção do conhecimento devemos considerar o autor e o momento da autoria da teoria ou lei, assim como, da descoberta do fato científico. Em análise dessas condições, pela perspectiva kuhniana, perceberemos que as informações, descobertas e invenções não se dão, necessariamente, pelo acúmulo progressivo e invariável de conhecimentos, e sim pela refutação de paradigmas.

4. REFERÊNCIAS

KUHN, T.S. **A função do dogma na investigação científica.** In: CARRILHO, M.M. (org.) **História e prática das ciências.** Lisboa: Regra do Jogo, 1979.

KUHN, T.S. **Logica da Descoberta ou Psicologia da Pesquisa.** In: LAKATOS, I. A Crítica e o Desenvolvimento do Conhecimento. São Paulo: Cultrix, 1979.

KUHN, T.S. **A estrutura das revoluções científicas.** São Paulo: editora Perspectiva, 1998.

MARTINS, L.A.C.P.; MARTINS, R.A. Geração espontânea: dois pontos de vista. **Perspicillum**, v. 3, p. 5-32, 1989.

PEDUZZI, L.O.Q. **Sobre continuidade e Descontinuidade no Conhecimento Científico: Uma discussão Centrada na Perspectiva Kuhniana.** In: SILVA, C. C. Estudos de História e Filosofia das Ciências: subsídios para a aplicação no Ensino. São Paulo: Livraria da Física, 2006.

ZILSEL, E. The Genesis of the Concept of Physical Law. **The Philosophical Review**, v. 51, n. 3, p. 245-279, 1942.

PARTILHANDO EXPERIÊNCIAS A PARTIR DO PROJETO INTEGRADOR (PI) NO CURSO TÉCNICO EM MEIO AMBIENTE INTEGRADO AO ENSINO MÉDIO – IFRS CAMPUS ALVORADA

Ana Paula Ody Batista¹, Daniel Longo Rockenbach¹, Gisele Massola¹, Manuela Finokiet¹ e Tanize Dias¹

1. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS), Campus Alvorada, Rio Grande do Sul, Brasil.

RESUMO

Este trabalho trata de um relato de experiência de um grupo de docentes com o objetivo de compartilhar reflexões e vivências ao longo do desenvolvimento do Projeto Integrador (PI) com uma turma de primeiro ano do Curso Técnico em Meio Ambiente integrado ao Ensino Médio no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS), campus Alvorada. Buscamos contextualizar a organização do componente curricular PI, bem como destacar percepções dos estudantes com base em registros em seus Diários de Campo no desenvolvimento do PI, durante o período letivo em 2019. As práticas investigativas constituídas através dos registros em Diários de Campo desafiam e convocam o pesquisador/a, neste caso, os/as estudantes, a percorrer outras possibilidades, bem como de estarem dispostos a imergir nas distintas tramas que envolvem o ato de pesquisar. Estabelecemos como ponto de partida a premissa de que pesquisar exige aprender a ter autonomia, e ensinar a pesquisar exige aprender a construir autonomia com os estudantes. A pesquisa é uma relação dialética de construção da autonomia. Para tanto, os entendimentos de autonomia, exercício auto reflexivo e linguagem foram centrais. Os embasamentos teóricos das práticas desenvolvidas foram fundamentados com base nas teorizações de Nóvoa (2015), Freire (2018), Hall (1997) e Veiga-Neto (2002). Os resultados obtidos, a partir das produções dos estudantes nos Diários de Campo, evidenciaram três categorias analíticas: preocupações com o constituir-se pesquisador/a; necessidade de vinculações com a área técnica ambiental e ainda, as lições ao término do processo com a produção dos projetos integradores.

Palavras-Chave: Educação, Projeto Integrador (PI) e Diários de Campo.

ABSTRACT

This work is about an experience report of a group of teachers with the objective of sharing reflections and experiences throughout the development of the Integrator Project (IP) with a first-year class of the Technical Course in Environment integrated to High School at the Federal Institute of Education, Science and Technology of Rio Grande do Sul (IFRS), Alvorada campus. The goal is to contextualize the organization of the IP curricular

component as well as to highlight students perceptions based on records in their Field Journals in the development of the IP during the academic period in 2019. The investigative practices constituted through the records in Field Journals challenge and summon the researcher, in this case, the students, to explore other possibilities as well as to be willing to immerse themselves in the different plots that involve the act of researching. We established as a starting point the premise that research requires learning to have autonomy, and teaching to research requires learning to build autonomy with the students. Research is a dialectical relationship of construction of autonomy. Therefore, the understandings of autonomy, self-reflexive exercise and language were central. The theoretical foundations of the practices developed with the class were based on the theories of Nóvoa (2015), Freire (2018), Hall (1997) and Veiga-Neto (2002). The results obtained, from the students productions in the Field Journals, showed three analytical categories: concerns about becoming a researcher; need for links with the technical environmental area and also, the lessons at the end of the process with the production of integrating projects.

Keywords: Education, Project Integrator (IP) and Field Journals

1. INTRODUÇÃO

Cada um tem de fazer um trabalho sobre si mesmo até encontrar aquilo que o define e o distingue. E ninguém se conhece sem partir. Sim, parte, divide-te em partes. Sem viagem não há conhecimento. E sempre que se bifurquem os caminhos à tua frente, segue por aquele que tiver sido menos percorrido. É isso que marcará a tua diferença como investigador. Sem coragem não há conhecimento (NÓVOA, 2015).

Iniciamos este texto, com algumas considerações bastante ilustrativas –, para nós docentes, como parte das experiências que partilhamos na formação de estudantes –, destacadas nas palavras do pesquisador português António Nóvoa (2015), acerca do exercício de *vir a ser* ou *constituir-se* enquanto pesquisador/a. Para o autor, não nascemos pesquisadores e sim nos tornamos à medida que somos instigados a fazer movimentos que nos projetam para além das áreas posicionadas na chamada “zona de conforto” e passam a nos instrumentalizar para procurar, produzir e propor outros caminhos, alternativas, indagações, descobertas, conhecimentos. Neste breve artigo, o autor buscou endereçar uma carta aos jovens pesquisadores, no qual trata como um “convite” ao diálogo consigo mesmo (e com o outro), na direção de provocar reflexões, trazer inquietações, expressar angústias, demonstrar avanços, assumir riscos, entender que tentativas e erros constituem parte do processo, enfim, de compreender que sem percorrer o caminho não é possível chegar a um lugar, ou nas palavras do autor, “sem viagem não há conhecimento”.

Podemos afirmar que tais destaques tratam de revelar alguns passos essenciais a serem percorridos por aqueles/as que estão sujeitos a desafiarem-se na direção de

pesquisar/investigar, tomando como ponto de partida a premissa de que a imersão no trabalho de investigação e as atividades de pesquisa devem acontecer de forma que possibilite com que cada um busque em si as melhores indagações e contribuições para/nas elaborações de projetos de pesquisa, por exemplo. É partindo dessas provocações iniciais que nos desafiam e convocam a percorrer outras possibilidades, bem como de estarmos dispostos a imergir nas distintas tramas que envolvem o ato de pesquisa, que passamos a elaborar possíveis caminhos na direção de buscar articular alguns dos principais propósitos da instituição, ao qual estamos vinculadas, e como estamos compondo nossas práticas em sala de aula.

A Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, constituída por meio da Lei nº 11.892/2008, estabelece dentre suas finalidades e características de atuação: (I) oferecer educação profissional e tecnológica em diferentes níveis; (II) incentivar a pesquisa aplicada para os meios de produção; (III) estimular e inovação; e (IV) desenvolver e distinguir tecnologias para a sociedade. O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS), instituição em que nos inserimos, apresenta uma estrutura multicampi abarcando dezessete *campi*, distribuídos entre cidades do Rio Grande do Sul, tendo sua reitoria centralizada na cidade de Bento Gonçalves/RS. Cabe referir que em dimensões nacionais a Rede Federal é composta por 38 Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia distribuídos em praticamente todos os estados brasileiros, oferecendo educação básica (cursos técnicos de nível médio), graduação e pós-graduação. Em linhas gerais, podemos afirmar que os princípios dos Institutos Federais (IF's) estão centrados em buscar promover a descentralização e interiorização da oferta de educação como uma rede, garantindo o acesso à educação pública e gratuita, independente de sua localização fixada em esfera local ou nacional, de maneira horizontal e vertical.

Partindo dessas reflexões, às provocações que permeiam nossos planejamentos e preparações das práticas para as aulas, estão debruçadas ao menos em duas preocupações centrais: primeiramente, instigar os/as estudantes a desenvolver projetos de pesquisa, considerando suas experiências prévias, curiosidades e questionamentos; a segunda preocupação, volta-se para construções coletivas e colaborativas, entre docentes com estudantes, enquanto estratégias didático-pedagógicas que rompam com o modelo de ensino e orientação centrado no docente com o propósito de priorizar construções do espaço de ensino e aprendizagem considerando as experiências educativas e trajetórias

personais dos/as estudantes. Tais desafios parece-nos estarem inseridos dentro de uma perspectiva que visa provocar articulações entre conhecimentos, habilidades, competências de trabalho e ética podendo ser desenvolvidos em todo o processo de formação, em seus diversos níveis de ensino, objetivando uma maior articulação com as demandas que envolvem o mundo do trabalho.

Frente a essas provocações que nos conduziram a problematizar nosso lugar e papel de colaboradoras/es no processo de formação de estudantes, o texto que apresentamos aqui, parte de um relato de experiência deste grupo de docentes com estudantes de um curso técnico, a partir da elaboração, composição e desenvolvimento de projetos integradores em sala de aula. Ou seja, neste capítulo, buscamos apresentar como o componente curricular Projeto Integrador (PI) foi desenvolvido junto a uma turma de 1º ano do Curso Técnico em Meio Ambiente integrado ao Ensino Médio do Instituto Federal do Rio Grande do Sul (IFRS) Campus Alvorada/RS, a partir dos registros e percepções dos estudantes, realizados em seus Diários de Campo, ao longo do desenvolvimento do PI.

2. MATERIAIS E MÉTODO

Nessa seção apresentaremos o caminho trilhado para a construção da organização do relato de experiência que aqui buscamos evidenciar. Inicialmente apresentaremos considerações contidas nos documentos que pautam os encaminhamentos para formação técnico-profissional em Meio Ambiente integrado ao Ensino Médio, com destaque para objetivo geral do curso, organização da matriz curricular, bem como o objetivo do componente curricular Projeto Integrador. Na sequência, apresentaremos alguns aportes teóricos que têm contribuído para reflexões sobre nossas práticas e como o Diário de Campo tem sido utilizado para acompanhar, orientar e refletir acerca dos processos de ensino e aprendizagem junto aos estudantes. Evidenciaremos também o desafio de selecionar Diários de Campo a partir da composição de seus respectivos registros e principalmente da heterogeneidade de discursos e conteúdos, tendo por base a compreensão da formação educacional como uma prática social.

2.1. O PROJETO INTEGRADOR NO CURSO TÉCNICO EM MEIO AMBIENTE

O documento norteador que regulamenta as propostas para formação dos estudantes é o Projeto Pedagógico do Curso Técnico em Meio Ambiente Integrado ao Ensino Médio do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia – Campus Alvorada/RS (PPC Integrado Meio Ambiente), edição de 2016. Importante ressaltar que o PPC do curso técnico em Meio Ambiente encontra-se em fase de revisão, conforme Portaria nº 144, de 13 de setembro de 2019. Neste documento, as bases legais e princípios pautam-se na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira (Lei nº 9.394/1996), nos encaminhamentos direcionados pela Lei de criação dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (Lei nº 11.892/2008) e ainda no conjunto de leis, decretos, pareceres e referenciais curriculares que normatizam a Educação Profissional no contexto brasileiro. Neste documento base, o objetivo geral estabelece a:

(...) formação de sujeitos críticos, para interagirem com a comunidade no território em que estão inseridos, atuando de forma crítica, ética e reflexiva para desenvolver suas atividades profissionais, como a identificação e controle dos impactos socioambientais das atividades produtivas, na gestão sustentável de empreendimentos; na elaboração e implementação de políticas públicas e na manutenção da qualidade ecológica e ambiental dos ecossistemas (IFRS; PPC INTEGRADO MEIO AMBIENTE, 2016).

O curso foi elaborado e estruturado de forma integrada ao ensino médio e para contemplar esse objetivo mais geral, apresenta uma estrutura curricular mais ampla que contempla de forma integrada tanto a formação geral quanto a área de formação técnica profissional, com duração de quatro anos. Dessa forma, os componentes curriculares do curso estão divididos em dois eixos centrais: *núcleo da base curricular comum* para formação de competências e habilidades nas áreas de linguagens e códigos, ciências humanas, matemática e ciências da natureza para e/na “formação integral do cidadão” (IFRS; PPC INTEGRADO MEIO AMBIENTE, 2016); *núcleo da área técnico-profissional*: abarcando conhecimentos na área do eixo tecnológico Ambiente e Saúde, visando fundamentações “científicas, sociais, organizacionais, econômicas, políticas, culturais, ambientais, estéticos e éticos que alicerçam as tecnologias e a contextualização no sistema de produção social” (IFRS; PPC INTEGRADO MEIO AMBIENTE, 2016).

Cabe referir também que a proposta curricular do curso técnico em Meio Ambiente integrado ao ensino médio está pautada em uma perspectiva teórica concebendo a instituição escolar como um território em todo o seu percurso, estabelecendo ações que possibilitem ao estudante interagir continuamente com o entorno. As áreas do

conhecimento fixadas, almejam interações no território sob o enfoque do eixo tecnológico ambiente e saúde. Para tanto, cada componente curricular é (e deve ser) compartilhado por mais de um/uma docente, de modo que possa ser conduzido com base em uma compreensão mais plural de saberes. A disposição desse formato de organização curricular, toma como fator determinante salvaguardar o princípio norteador de integração dentro de cada componente, assim como entre todos, sejam eles de mesmo núcleo de formação ou não.

Pensando acerca do componente curricular Projeto Integrador (PI) em que este grupo de docentes está vinculado, destaca-se entre o objetivo específico do componente a proposta de “integrar os conhecimentos trabalhados ao longo do período letivo, desenvolvendo saberes como a capacidade de articular, mobilizar e colocar em ação os conhecimentos trabalhados no presente período, focando com o mundo do trabalho e o desenvolvimento tecnológico” (IFRS, PPC INTEGRADO MEIO AMBIENTE, 2016). Diante desse objetivo central, compreendemos que o desafio colocado nos faz tencionar o olhar para as proposições externadas pelos/as estudantes atrelando-as ao exercício de como fazer possíveis articulações com área técnica do curso de formação, a qual prioriza a formação humana integral de sujeitos que compreendam a complexidade das questões ambientais e sua indissociabilidade das questões sociais, econômicas, políticas e culturais.

Nessa direção, em nossas práticas tivemos como pretensão, considerando as trajetórias das/os estudantes, instigar escolhas que fizessem alguma diferença, mesmo que provisória, contestável e circunstancial para o grupo de estudantes, com os quais desenvolvemos escolhas metodológicas para orientações de suas pesquisas. No âmbito escolar, e, portanto, para os/as estudantes, a partir das problematizações e das outras formas de pensar e agir que pudessem ser suscitadas diante dos desafios construídos ali.

Ao assumirmos o compromisso com a turma de promover discussões sobre aquilo que íamos percebendo no decorrer das pesquisas, foi possível tanto o compartilhar e a colaboração nas/das pesquisas desenvolvidas, quanto a produção de questionamentos e de outras formas de atuar com as práticas deste componente curricular. Dessa maneira, tais estratégias e conhecimentos puderam criar possibilidades para refletir e (re)significar nossas práticas enquanto docentes.

Nesse momento, passamos a apresentar como se deu a organização e planejamento do componente curricular, ao longo do ano de 2019, sendo este dividido em três trimestres. Instituímos, enquanto metodologia de ensino, aulas expositivas-dialogadas,

rodas de conversas (inclusive com a participação de estudantes de outros anos falando de suas experiências com PI), oficinas, uso do laboratório de informática, diferentes materiais bibliográficos selecionados para as aulas e principalmente a partir das próprias vivências dos/as estudantes nos campos da pesquisa e elaboração de projetos. Com base nessas seleções prévias, priorizamos um modelo avaliativo contínuo e qualitativo tendo como procedimentos de avaliação da aprendizagem: a) análises da participação em sala de aula; b) envolvimento nas atividades propostas; c) apresentações de trabalhos orais d) construções dos registros do processo de pesquisa, através do relato do processo de concepção e execução no formato/estrutura de Diário de Campo e) autoavaliação. Estabeleceu-se ainda, como critérios de avaliação, uma apresentação, ao final de cada trimestre, contando com a colaboração de uma banca, composta por colegas do próprio curso técnico de outros anos, em formato de socialização dos Projetos Integradores elaborados.

2.2 APORTES TEÓRICOS E O DIÁRIO DE CAMPO

A pesquisa é compreendida como uma relação dialética de ensino/aprendizagem para construção da autonomia. O entendimento de autonomia que buscamos desenvolver conjuntamente com os alunos para promover práticas de pesquisa está embasado nas contribuições teorizações propostas por Paulo Freire. Ao estabelecer relações com o entendimento de autonomia, em sua obra *Pedagogia da Autonomia – saberes necessários à prática educativa*, Freire (2018) nos provoca a pensar nos modos como devemos estabelecer “pontes” que conectem docentes e estudantes, por intermédio da pesquisa, com base no exercício de troca entre ensinar e ter autonomia:

É preciso que, pelo contrário, desde os começos do processo, vá ficando cada vez mais claro que, embora diferentes entre si, quem forma se forma e re-forma ao formar e quem é formado forma-se e forma ao ser formado. É neste sentido que ensinar não é transferir conhecimentos, conteúdos, nem *formar* é ação pela qual um sujeito criador dá forma, estilo ou alma a um corpo indeciso e acomodado (FREIRE, 2018).

Tais contribuições nos conduzem a perceber certas desconstruções e (re)construções de estudantes e docentes, na medida que cada qual passa a aprender aprendendo a deixar de lado concepções prévias que se tinham sobre projeto, pesquisa, de modo a construir e descobrir a cada aula como trilhar esse caminho, de forma a colaborar com o processo. Diante dessas considerações, o processo que permeia a prática docente, insere-se em uma perspectiva que os instiga, constantemente, a revisar métodos de ensino

que considerem os saberes e visões de mundo pré-concebidos trazidos pelos estudantes, rejeitando, como o próprio autor defendia, “qualquer forma de discriminação”.

A relação entre pesquisa e autonomia aqui, se dá justamente através da construção dialógica da aprendizagem sobre o que é pesquisar. O grupo de docentes insere-se no processo como apoio, como suporte para auxiliar os estudantes no percurso transformador que é torna-se pesquisador/a, da mesma forma que os estudantes estão ali como apoio e suporte para o grupo de docentes para auxiliar no percurso contínuo e transformador que é ser professor/a. Tudo isso é um processo infundável, inacabado.

A autonomia do estudante dialoga com a ideia conceitual não bancária que Freire defende: uma educação que prime pela criatividade, curiosidade, problematização. Para isso, os docentes do componente Projeto Integrador precisam estar dispostos a conhecer novos caminhos de ensinar, caminhos estes mais maleáveis, que proporcionam mais liberdade com responsabilidade aos estudantes para que eles possam, cada um a seu modo construir suas pesquisas através de suas próprias demandas e no seu próprio tempo. Por isso é importante ter autonomia.

A educação bancária, contestada por Freire, prioriza os conhecimentos acadêmicos e técnicos para do mercado, inviabiliza que o educando aprenda a desenvolver sua autonomia no processo de ensino/aprendizagem, pois esse ensino poda “a rebeldia necessária”. (FREIRE, 2018, p27). A rebeldia de mudar de tema de pesquisa quantas vezes for necessária, de usar diferentes fontes de pesquisa que “fujam dos padrões científicos utilizados”, de registrar suas ideias de forma livre, de fugir de padrões pré-estabelecidos academicamente.

Ter autonomia em uma pesquisa significa ter liberdade para investigar da forma que nos sentirmos melhor. Por isso a importância do reconhecimento e assunção da identidade cultural que Freire também menciona (2018):

A experiência histórica, política, cultural e social dos homens e mulheres jamais pode ser dar “virgem” do conflito entre as forças que obstaculizam a busca da *assunção* de si por parte dos indivíduos e dos grupos e das forças que trabalham em função daquela assunção. A formação docente que se julgue superior a essas “intrigas” não faz outra coisa senão trabalhar em favor dos obstáculos. A solidariedade social e política de que precisamos para construir a sociedade menos feia e menos arestosa, em que podemos ser mais nós mesmos, tem na formação democrática uma prática de real importância (FREIRE, 2018).

Neste sentido, enquanto docentes do componente curricular, temos compreendido a importância, em nossa atuação, de respeitar a trajetória de vida dos estudantes que perpassa pelo processo de aprender a lidar com sujeitos jovens que estão experienciando

a possibilidade de questionar e escolher temáticas implicadas em significados e sentidos para suas trajetórias pessoais. E esse não foi um caminho simples. Nunca é, na verdade. Independente da idade, pesquisadores/as passam por um longo caminho até chegar em uma proposta de investigação estruturada. Mas arrisca-se aqui afirmar que, a experiência que se teve com o Projeto Integrador revelou um engajamento pessoal muito intenso entre os estudantes em suas pesquisas. Um engajamento intenso, como tudo nos “espíritos” jovens. Tal qual a expressão enfatizada por Freire como se “a boniteza de ser gente se achasse, entre outras coisas, nessa possibilidade e nesse dever de brigar por aquilo que acredito e defendo” (FREIRE, 2018).

Entretanto, para defender ideias é necessário ter conhecimento. E conhecimento que seja proveniente de fontes confiáveis, argumentos que não sejam falaciosos, etc. Construir uma pesquisa com base em conhecimento dá trabalho e requer comprometimento, e este, por sua vez, vai surgindo aos poucos, conforme se vai interiorizando que ter autonomia não é sinônimo de liberdade irresponsável. Ao instigarmos as/os estudantes a formularem questionamentos e propormos liberdade para a escolha dos temas de pesquisa procuramos demonstrar que existem muitos caminhos possíveis para serem percorridos, “lançamos no ar” o sentimento de liberdade, que aos poucos foi sendo desconstruído e reconstruído também, assim como a ideia de pesquisa. Liberdade com responsabilidade.

A proposta do Diário de Campo como um recurso metodológico que permitisse aos estudantes registrar dúvidas, ideias, sentimentos e os escritos que lhes parecesse importante ou necessário para a pesquisa, e nos permitisse acompanhar e orientar seu próprio percurso pareceu-nos uma escolha pertinente para compor esse “lugar” de relato do processo a ser construído com os/as estudantes. Ou seja, há diferentes possibilidades de realização de uma pesquisa, e não há receita pronta para pesquisar, apesar de termos a sensação de perceber a esfera acadêmica estabelecer exatamente o contrário. Além disso, tornou-se relevante estabelecer que o processo faz parte da construção da autonomia dos estudantes: aprender a ter autonomia, a fazer cada qual a seu modo a sua própria pesquisa.

Outro direcionamento teórico que embasou nossas práticas com a produção dos Diários de Campo diz respeito ao entendimento de linguagem, e das relações entre as palavras e as coisas, distanciando-nos da noção que a concebe como uma descrição fiel da realidade. Para autores como Wittgenstein (*apud* Condé 1998), Hall (1997), Silveira (2002) e Veiga-Neto (2002), é na linguagem que constituímos a “realidade”, ou seja, o que

temos denominado como “real” é o resultado de processos de significação. Nesta direção, a linguagem – numa acepção ampla – tem uma função construtiva. Isso não significa afirmar que não exista nada fora da linguagem – a materialidade das coisas adquire sentido na linguagem, que “não é fixa, nem estável e muito menos determinada”, conforme afirma Silva (1999).

Um importante filósofo, cujas teorizações contribuíram amplamente para esta concepção construcionista de linguagem, é Wittgenstein. De acordo com Hall (1997) e Condé (1998), o autor produz um importante deslocamento neste conceito e na função denotativa a ele atribuída. A partir de seus estudos, em *Investigações Filosóficas* (1953), formula-se um novo entendimento de linguagem, no qual o significado das palavras depende menos daquilo a que elas se referem, e mais ao modo como elas são usadas. As palavras funcionam na linguagem a partir de um conjunto de regras (convenções linguísticas) e, sendo assim, a ênfase não recai tanto no que elas denotam, mas na maneira como seus sentidos vão sendo instituídos, negociados, modificados dentro desse conjunto de regras.

Nessa perspectiva, não se trata de descobrir o significado final das coisas, mas investigar como a própria fala funciona, e não supostamente representando, reduplicando, espelhando, este real. Na esteira do pensamento de Wittgenstein, o termo “virada linguística” passa a ser empregado por diversos autores. Hall (1997a) afirma que a “virada linguística” marca o entendimento de que “o significado surge não das coisas em si – ‘a realidade’ – mas a partir dos jogos de linguagem e dos sistemas de classificação nos quais as coisas são inseridas”. Nas palavras de Veiga-Neto (2002) “os enunciados fazem mais do que uma representação do mundo; eles produzem o mundo”.

Na perspectiva construcionista faz sentido pensar em um conjunto de práticas discursivas que contribuem para identificar, classificar, categorizar, estabelecer regras, posicionar objetos, sujeitos, acontecimentos em uma determinada cultura ou práticas educativas. De acordo com Silveira (2002) a linguagem “é marcada pelas contingências pragmáticas, pelas práticas que a criam e recriam continuamente”. Desse modo, devemos pensar que os sentidos das coisas não são estáveis, nem definitivos, mas que são constituídos em práticas cotidianas, nas quais se disputam significações diversas.

Aproximando tais reflexões das práticas que foram sendo desenvolvidas no componente curricular de Projeto Integrador é possível identificar um conjunto de estratégias de representação que constituem de determinadas maneiras – não de outras –

os sujeitos e as práticas compartilhadas através dos Diários de Campo na medida em que os/as estudantes passaram a se posicionar e se constituir enquanto sujeitos atuantes e produtores de suas próprias pesquisas. Estas representações colaboram para posicionar sujeitos e para ensinar-lhes determinadas condutas. Nesta experiência que compartilhamos faz sentido pensar sobre os discursos que estabelecem certos enlaces entre a pesquisa e pensamento crítico, sentimento de pertencimento com a temática de investigação, possibilidades de vinculação com a área técnica, identidade para ser e constituir-se pesquisador/a, autonomia.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As formas como foram se constituindo as elaborações dos projetos e pesquisas, e a produção dos registros nos Diários de Campo, esteve inspirada na prática etnográfica de observação e registro, tencionando o lugar do pesquisador/a não na direção de buscar certezas, verdades absolutas, retratos fiéis da realidade, mas de considerar que as práticas sociais são constituídas e adquirem sentido em discursos. Sendo esta “realidade” produzida na linguagem, conforme já mencionamos anteriormente, ela não é fixa, nem possui um único significado. Com isso, os escritos e registros das pesquisas correspondem a uma interpretação, expressa em palavras, produzindo efeitos de sentido e não um reflexo fiel de uma realidade que já estaria pronta. O Diário de Campo foi pensado como um lugar para registrar momentos de observações, percepções, sentimentos, descrições, escolhas, tomadas de decisões, inquietações, enfim, para que os/as estudantes pudessem compartilhar seus sentimentos ao longo do processo. Cabe referir que os excertos dos diários de campo explicitados, ao longo do texto, estão identificados com nomes fictícios a fim de preservar as identidades dos estudantes. Neste sentido, como ressalta uma estudante, em um dos registros de seu diário: “Antes achei que não conseguiria escrever o meu ‘diário’, mas até que agora eu peguei o costume, estou gostando de escrever nele” (DIÁRIO DE CAMPO; JOANA, 2019).

A turma de primeiro ano do Curso Técnico em Meio Ambiente integrado ao Ensino Médio, no ano de 2019, iniciou com trinta e três alunos. No decorrer do ano letivo, três estudantes não permaneceram na instituição e dois estudantes por diferentes motivos, não concluíram seus Projetos Integradores. Ao final do ano, entre os/as estudantes concluintes,

tivemos um total de vinte produções integralizadas, sendo destas, treze produções individuais e sete produções com dois ou mais estudantes agrupados para composição dos projetos. Cabe referir também que um dos estudantes, com deficiência visual, desenvolveu seu Diário de Campo tendo o suporte para registros adaptado, e com isso, passou a fazer seus apontamentos, por meio de ferramentas digitais de interação, para envio de áudios de seus relatos. Importante destacar que essa adequação se deu através do uso da rede social de comunicação inserido ao aplicativo *WhastApp* estando atrelado ao aparelho celular por meio do qual foi possível compartilhar informações e gravações de áudio compondo seus relatos de andamento da pesquisa. Vale destacar que essa experiência, com um aluno com deficiência visual, tornou-se bastante peculiar e enriquecedora, para o grupo de docentes, pois tivemos a possibilidade de aprendermos juntas com este aluno, a construir autonomia nossa, sobre práticas novas para uma turma que apresentava um perfil particularidade: aulas mais centradas em exposições orais.

Juntamente com novos aprendizados vieram alguns medos para o grupo de professoras: apesar de já termos discutido em nossos processos de formação docente sobre inclusão em algum momento, passamos a perceber que na prática é onde as coisas de fato acontecem. Preparar aulas, atividades, propor tarefas, avaliar, todo o processo de intervenção sempre demandava um certo cuidado com o fato de termos um aluno que era deficiente visual na turma. Durante o desenvolvimento do processo, inúmeras vezes nos demos conta de que essa atenção e cuidado extra deveria ser a regra para todos os alunos, pois todos possuem suas necessidades especiais.

Apesar das dificuldades e medos ao longo do caminho, com a ajuda de todos os colegas da turma e do próprio aluno cego que muito nos conduziu pelos caminhos, percebemos que os objetivos tanto com ele quanto com a turma vinham sendo contemplados. Na medida em que os processos foram avançando percebemos sua integração, inclusão e o desenvolvimento com êxito de sua pesquisa de modo que a turma, juntamente com nós professores/as, pudemos vivenciar na prática o sentido da palavra inclusão. Tal percepção de esteve presente em seus registros, expressos pelos sentimentos de satisfação e pertencimento ao Instituto Federal, à sua turma, e também com o Projeto Integrador:

“E esse momento todo que eu tô em sala de aula agora com os professores, com a minha turma, tá sendo muito bom pra mim. Tô aprendendo muito tanto com meus colegas quanto com os professores. Eu tô bem motivado tando lá no IF, tô me sentindo muito confortável, muito acarinhado, tá sendo muito bom isso. E tô com bastante vontade de tá lá. Quando eu tô em casa que nem no recesso que teve de férias de inverno, que nem dizem né, eu me senti

bá, muito mal, por ficar em casa. Eu tive que ficar uma semana a mais em casa porque a gente tava com conjuntivite, aí eu me senti muito mal. Mal mesmo, senti falta de tá na escola. Senti falta dos meus colegas, dos professores, da escola toda” (DIÁRIO DE CAMPO; BENTO, 2019).

Uma das primeiras provocações promovidas nas aulas esteve direcionada a própria noção “do que é pesquisa/pesquisar”, logo nas primeiras aulas com os/as estudantes, por meio de atividades coletivas na busca de um entendimento mais consensual da turma sobre o tema. Com isso, foram realizadas atividades com o objetivo identificar o que cada estudante, individualmente, compreendia sobre o que é pesquisar e a partir desses conhecimentos construir uma concepção coletiva da turma sobre a pesquisa. Afinal de contas é primordial questionar-se sobre o que faz uma pesquisa, ser uma pesquisa? Para quê e para quem serve a pesquisa?

Esses questionamentos geraram muitas reflexões, discussões e até mesmo desconfortos mediante discordâncias dentro da sala de aula, pois em uma atividade como essa que parece ser simples, é possível descortinar muitas tensões que pairam nas inter-relações de colegas, docentes e estudantes: não é fácil abrir mão de sua própria ideia sobre algo, para convergir com a ideia do outro, acerca desse mesmo algo. E tensões como essa, estão presentes na vida de qualquer pesquisador ou pesquisadora, e são justamente as discordâncias, a curiosidade, os questionamentos que movimentam a ciência.

Realizar uma atividade, onde todos e todas precisaram chegar a um acordo sobre o que é pesquisa e para quê e quem ela serve, auxiliou para que nós pudéssemos conhecer mais a turma e a própria turma se aproximasse. Outra atividade que merece ser mencionada, foi quando os/as estudantes partilharam com a turma, algumas pesquisas que já haviam realizado ao longo de sua trajetória escolar. Tal prática contribuiu, para demonstrar interesses em determinadas temáticas de pesquisa dos/as estudantes refletindo suas curiosidades, suas realidades de vida, questionamentos e causas defendidas.

Em relação aos sentimentos de constituição de uma identidade de pesquisador/ra e seus registros nos diários, alguns encaravam a experiência de escrita como um livro científico, outros como um bloco de notas contendo informações em forma de tópicos, outros preenchiem com informações aleatórias apenas para “não perder a avaliação”, e alguns demoraram dias ou meses para iniciar sua construção, pois a ideia de ter um diário de campo da pesquisa não lhes parecia útil. Nessa direção, é possível perceber revelações, demarcando preocupações com o ser pesquisador e constituir práticas através dos Diários de Campo:

“Em questão aos diários, tudo que eu achava interessante eu colocava, como artigos dos jornais, notícias (TV), rede sociais, e etc. É um trabalho duro mais vai evoluindo com o tempo teve uma evolução e eu tive dificuldade muito grande, por que é um tema muito recente mas sem muitos dados. Mas apesar disso eu gosto muito de ter o diário para colocar as coisas que eu acho importante” (DIÁRIO DE CAMPO; ANA, 2019).

“(…) a minha timidez às vezes acaba me atrapalhando. Não me sinto segura, minhas expectativas estão baixas, pois estou com medo de não conseguir apresentar o que pensei, e se decepcionar comigo mesma” (DIÁRIO DE CAMPO; SARA, 2019).

Os trechos acima evidenciam descrições sobre pertencimento ao processo de construção do projeto integrador e como esses estudantes foram construindo seus diários, as informações que acharam relevante registrar, suas percepções, angústias, incertezas.

Cabe registrar a heterogeneidade de temas abordados pelos/as estudantes e também destacar que a decisão sobre os temas de pesquisa, composição de grupos ou decisão por realizar os trabalhos de forma individual, ocorreu ao longo do processo de construção do projeto integrador. Nesse sentido, os momentos de partilha trimestral com a turma, as interlocuções com as bancas e comunidade com a escolar foram decisivas:

“Acho que a banca me avaliou da forma em que eu esperava. (...) Resolvi aderir a dica da banca. Delimitei minha pesquisa, não saindo do meu tema que é Educação Ambiental” (DIÁRIO DE CAMPO; SARA, 2019).

“(…) mas agora falando da turma em geral, eu percebi que todos ou pelo menos a maioria evoluíram bastante, tiveram um bom desempenho, e sem falar na minha banca, que se saiu muito bem, eles se dividiram direitinho, cada um falou um pouco e trouxeram ótimos argumentos e dicas” (DIÁRIO DE CAMPO; JOÃO, 2019).

Esses momentos, muitas vezes desafiadores para alguns estudantes, permitiram que os temas e enfoques de pesquisa fossem socializados, repensados e ampliados. Os registros também evidenciam o exercício auto reflexivo realizado pelos estudantes/pesquisadores, correspondendo a observações e percepções sobre processos que se articulam. Tais registros evidenciam as subjetividades e estratégias narrativas e descritivas utilizadas, que possibilitam dar sentido pelos sujeitos às práticas vivenciadas.

Em relação a organização das apresentações ao final do ano e as temáticas dos projetos, foi possível observar uma multiplicidade de assuntos pesquisados: Cotas Raciais, Intolerância Religiosa e Religião de Matriz Africana, Teorias Humanistas e o auto desenvolvimento pessoal, Agrotóxicos e seus impactos negativos na saúde humana e ambiental, Mulheres Cientistas brasileiras na área da química, bioquímica e biologia, Horta urbanas, Educação Ambiental, Ética ambiental, Impactos negativos nos oceanos causados por ações antrópicas, Sociedade Cultural e ambientalista ONG Embrião, Crimes e infrações

ambientais, O funcionamento da mente, Consumo excessivo de aditivos químicos e seus riscos a saúde, Problemas decorrentes do uso de drogas lícitas e ilícitas ao longo da vida, Atividades para a melhoria da qualidade de vida em idosos do IFRS campus Alvorada, Modificações corporais, Educação Sexual, Centro de valorização da vida (CVV) - contato 188, Depressão no campus Alvorada e Dislexia no ambiente escolar. Para alguns a escolha de temáticas relevantes parecem ter se relacionado com as formas de contribuição e de se ver enquanto técnico da área ambiental:

“Decidi falar sobre ética e meio ambiente e estudar com o técnico em meio ambiente consciente de sua ética tem que enfrentar o mercado lá fora se esse mundo tem se mostrado refém da especulação econômica” (DIÁRIO DE CAMPO; MARIA, 2019).

“Em primeiro lugar queremos (*sobre as intenções do tema escolhido para o projeto integrador*) pelo menos diminuir o uso de agrotóxicos. Em segundo lugar, queremos achar formas sustentáveis para tentar reverter essa situação, conscientizando os agricultores a não usarem de jeito nenhum os agrotóxicos” (DIÁRIO DE CAMPO; JOÃO, 2019) Grifos das autoras.

Outro tópico bastante evidenciado, pelos estudantes, nos registros de seus *Diários de Campo* aborda direcionamentos para as lições e/ou aprendizados ao chegar ao final e concluir o processo de construção dos projetos integradores:

“Há muito no pouco...não devemos nos “afobar” colocando vários problemas em nossas pesquisas, para não nos ‘atrapalharmos’ na mesma. Mas devemos desenvolver bastante nem que seja só um ‘problema’ para que nós venhamos ter um bom desempenho...” (DIÁRIO DE CAMPO; JOÃO, 2019).

“Ainda não sei se irei continuar o projeto (*referindo-se a manter a mesma temática*) nos próximos anos, contudo aqui vão algumas dicas: tentar uma parceria com o projeto da horta do IFRS campus Alvorada; trazer a pesquisa para um delineamento mais quantitativo, usando formulários para avaliar a qualidade de vida” (DIÁRIO DE CAMPO; LUISA, 2019) Grifos das autoras.

“Eu aprendi agora bastante coisa na apresentação do projeto integrador do terceiro ano. Foi muito boa, eles estavam nervosos também, deu pra notar. Eles também ficam nervosos. Eles sentem medo, gaguejam, é natural, acho que com todo mundo isso acontece e a minha apresentação, minha segunda apresentação do Projeto Integrador, que eu fiz, eu tava bastante nervoso, chegou a me dar um pouco de branco porque aqueles slides ali me confundiram um pouco. Foi mais pelo meu nervosismo eu acho” (DIÁRIO DE CAMPO; BENTO, 2019).

Percebe-se que as reflexões proporcionadas ao longo dos três trimestres para elaboração, envolvimento e desenvolvimento dos projetos integradores, despertaram interesses que os direcionam para possibilidades de continuidade, ou até mesmo, que suscitaram o gosto pela pesquisa, um desejo de avançar em mais desdobramentos de uma

mesma temática, ou então, de buscar mais parcerias, arriscar outras metodologias, qualificando a pesquisa.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As experiências vivenciadas nessa caminhada de co-docência na construção do Projeto Integrador, junto às turmas do curso técnico em Meio Ambiente integrado ao ensino médio, tem sido bastante significativas sinalizando as múltiplas possibilidades de aprender/ensinar sobre constituir-se um/uma pesquisador/a. Nesse sentido, percebemos ao longo do desenvolvimento do componente curricular projeto integrador a constituição de um espaço de *dar-se conta* como evidenciado através deste registro: “pude notar uma grande diferença na escrita, não só no diário, mas também nos resumos. Além disso, pude desenvolver um senso do que é uma pesquisa e como ela se desenvolve, diante dos tópicos trabalhados” (DIÁRIO DE CAMPO; LUISA, 2019).

Dar-se conta da importância de questionar e questionar-se, da provisoriedade e limites de realização de uma pesquisa, dos desafios que se apresentam no caminho, da importância dos registros, de socializar a forma como se deram os processos de produção do PI, tendo no horizonte que “Temos que estudar e pesquisar o que queremos, mas não esquecer do contexto histórico em que já vivemos, estamos vivendo e vamos viver. Um bom pesquisador é aquele que se mantém informado” (DIÁRIO DE CAMPO; MARIA, 2019).

Os relatos evidenciam a elaboração de projetos que proporcionaram experiências autênticas aos estudantes, mobilizando estratégias para a construção da autonomia, auto-reflexão e crítica investigativa para experiências mais significativas sobre a produção do conhecimento.

Concordamos com Nóvoa (2015), que um pesquisador ou pesquisadora, precisa estar atenta/o, se arriscar, precisa criar, precisa tempo para aprender, amadurecer, precisa ir além das evidências, ser responsável, conhecer a sua escrita, precisa ter dúvidas. Tais reflexões, nos movimentam a pensar nas edições futuras do Projeto Integrador, na direção de seguir buscando construir caminhos, práticas e discussões participativas, que visem qualificar constantemente os processos de ensino e aprendizagem, tendo como ponto de partida, as experiências dos/as estudantes. Nesse sentido, o Diário de Campo tem se

mostrado um importante recurso, que tem nos permitido acompanhar, auxiliar e compreender a trajetória de cada estudante.

Um dos principais desafios dessa construção coletiva tem sido aprender/ensinar autonomia. Precisamos permanentemente dialogar, ouvir, sentir e refletir ao longo do processo, conhecendo os/as estudantes, estabelecendo vínculos afetivos, considerando suas trajetórias sócio-históricas, nos conhecendo e priorizando o fazer coletivo, participativo e solidário.

5. REFERÊNCIAS

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da Educação Nacional (atualizada). Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm>. Acesso em: 01/04/2020.

BRASIL. **Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008**. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Lei/L11892.htm>. Acesso em: 01/04/2020.

CONDÉ, M.L. **Wittgenstein: Linguagem e mundo**. São Paulo: Anna Blume, 1998.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. Rio de Janeiro/São Paulo: Paz e Terra, 2018.

HALL, S. A centralidade da cultura: notas sobre as revoluções de nosso tempo. **Educação & Realidade**. Porto Alegre, v. 22, nº 2, jul/dez 1997.

INSTITUTO FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL. **Projeto Pedagógico de Curso do Curso Técnico Integrado ao Médio em Meio Ambiente**, 2016. Disponível em: <<https://expansao.ifrs.edu.br/site/midias/arquivos/20181198295136ppcmeioambiente.pdf>>. Acesso em: 20/03/2020.

NÓVOA, A. **Carta a um jovem investigador em Educação**. Investigar em Educação – IIª Série, Número 3, 2015.

SILVA, T.T. **O currículo como fetiche: a política e a poética do texto curricular**. Belo Horizonte: Autêntica, 1999.

SILVEIRA, R. **Textos e Diferenças**. In: Leitura em Revista. Associação Internacional de Leitura. Ijuí: Ed. UNIJUÍ, v. 1, nº 1, 2002.

VEIGA-NETO, A. **Olhares**. In: COSTA, M.V. (Org.). Caminhos Investigativos I: novos olhares na pesquisa em Educação. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

PROJETO ACOLHER: CASA SOUZA ARAÚJO

Alcilene Oliveira Alves¹, Andrea de Oliveira Nascimento¹, Cláudia Ferreira de Almeida¹, Elciene Almeida Barros¹, Elizabeth Costa de Melo¹, Mara Rykelma da Costa Silva¹ e Maria da Glória de Oliveira¹

1. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre (IFAC), Rio Branco, Acre, Brasil.

RESUMO

A hanseníase, doença infecciosa crônica causada pelo microbacilo *Mycobacterium Leprae*, que se manifesta no organismo de forma lenta, é marcada pela presença de manchas despigmentadas na pele, tornando-a insensível e sem transpiração, possui evolução que pode ocasionar lesões graves. No Brasil, entre os anos de 2012 e 2016, foram diagnosticados 151.764 casos novos de hanseníase, equivalente a uma taxa média nacional de detecção de 14,97 casos novos para cada 100 mil habitantes, essa taxa eleva-se no Acre para 18,23. Apesar de hoje a doença possuir cura, ainda carrega diversos mitos e preconceitos que levam parcela da população acreana à segregação social e ferem os Direitos Humanos, como é o caso de moradores e usuários de serviços da Casa de Acolhida Souza Araújo, entidade administrada pela Diocese de Rio Branco/AC, em parceria com o Governo do estado do Acre, localizada na rodovia BR 364, km 10, que presta assistência a pessoas atingidas pela hanseníase. No intuito de combater o preconceito atrelado à doença, foi desenvolvido um projeto de extensão em 2018 por professoras e alunas do Curso Superior de Tecnologia em Processos Escolares do Instituto Federal do Acre - IFAC, *campus* Rio Branco, o qual consistiu no desenvolvimento de ações voltadas para conhecer a realidade de pessoas com hanseníase que frequentam a Casa Souza Araújo, por meio de visitas e observações, identificaram-se demandas, ocasionando na necessidade de se desenvolver ações sociais extensionistas, cujos resultados serão apresentados neste trabalho.

Palavras-Chave: Hanseníase, Direitos Humanos e Preconceito.

ABSTRACT

Hansen's disease, is a long-term infection by the bacteria *Mycobacterium leprae*. Infection can lead to damage of the nerves. It may result in a lack of ability to feel pain, it also can lead to a serious injury. In Brazil, it had infected 151,764 between 2012 and 2016. The average was about 14.97 cases for every 100 thousand inhabitants. This rate rises in Acre state reaching an average of 18.23. Even though it has a cure, people of this state carry several myths and prejudices that can lead part of the Acre population to a social segregation and disrespect of human rights. For example in case of residents and service users of the Casa de Acolhida Souza Araújo, an entity administrated by the Diocese from Rio Branco / AC city in partnership with Acre State Government, located on the BR 364

highway, km 10, which provides assistance to people affected by leprosy. In order to combat the prejudice linked to the disease, an extension project was developed in 2018 by teachers and students of IFAC (Intituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia) degree course located in Acre state capital. They developed actions to know daily life of people affected by leprosy who frequent Casa Souza Araújo entity. During visits and observations, were identified some troubles, necessitating an extensive and social action to help and the results are present in this article.

Keywords: Hansen's Disease, Human Rights and Preconception.

1. INTRODUÇÃO

Segundo o Ministério da Saúde, a hanseníase, conhecida antigamente como Lepra, é uma doença infecciosa, crônica e transmissível, de notificação compulsória e investigação obrigatória em todo território nacional. As infecções atingem principalmente a pele e os nervos periféricos com capacidade de ocasionar lesões neurais, conferindo à doença um alto poder incapacitante, segundo Boletim Epidemiológico do Ministério da Saúde (2018), colocando-a como um problema de saúde pública com forte consequência social devido a estigmas da doença.

Pesquisas recentes de Ferreira (2019) trazem informações que entre os países com maior registro de novos casos da doença, para a Organização Mundial de Saúde em 2017, está a Índia com o registro de 126.164 casos, representando 60% dos casos globais no período, e o Brasil com o registro de 26.875 casos novos, correspondendo a 12,76% dos casos mundiais e o primeiro nas Américas.

Apesar de atualmente a doença possuir tratamento efetivo e cura, no Brasil, muitas pessoas ainda sofrem com o preconceito de sequelas físicas e psicológicas da doença. Condição complexa que para Nunes, Oliveira e Vieira (2011) as mudanças deste cenário fazem parte de um processo gradativo a ser alterado ao longo dos anos.

Por tal motivo, o enfrentamento da discriminação com promoção da inclusão social constitui-se como um dos três pilares da Estratégia Global para Hanseníase 2016-2020 da OMS (BRASIL, 2018) ratificando a importância de se desenvolverem ações de mobilização e sensibilização junto à comunidade.

Em análise de políticas públicas adotadas para eliminação da hanseníase no Brasil, Figueiredo (2006) afirma que até início do século XX as medidas adotadas no controle da moléstia pareciam ter sido marcadas pelo medo da doença e do doente. Diversas medidas de intervenção adotadas pelo poder público oprimiram durante anos pessoas atingidas pela

hanseníase e disseminou o preconceito social.

Muitas ações estatais restritivas foram embasadas em legislações de âmbito nacional como o Decreto nº. 16.300 de 31 de dezembro de 1923 (BRASIL, 1923) que aprova o regulamento do Departamento Nacional de Saúde Pública e possui um capítulo específico sobre a profilaxia da “lepra”, prevendo a vigilância do enfermo:

Art. 133. Quando for notificado um caso suspeito de *lepra*, como tal considerado pela autoridade sanitária, **ficará o enfermo sob vigilância**, devendo o médico assistente confirmar a notificação logo que tenha positivado o diagnóstico. [grifo nosso]

O Decreto orientava ainda o isolamento de pessoas acometidas pela doença, como fica claro nos Artigos 138 e seguintes:

Art. 138. O **isolamento nosocomial será feito, conforme indicação, em estabelecimentos fundados pelo Governo Federal, pelos governos estaduais ou municipais ou por pessoas e associações privadas**, de acordo com instruções expedidas pelo inspetor de Profilaxia da Lepra.

Parágrafo Único. O isolamento nosocomial terá sempre em vista as preferências do doente por determinado local e as vantagens médicas e higiênicas, julgadas em cada caso pela autoridade sanitária.

Art. 139. Os **estabelecimentos nosocomiais serão** os seguintes:

- a) **colônias agrícolas**;
- b) sanatórios ou hospitais;
- c) asilos.

§ 1º. As colônias agrícolas, sempre preferíveis, deverão ter bastante amplitude para nelas se poder estabelecer uma verdadeira **vila de leprosos**, e, além das condições que assegurem do melhor modo os seus fins, deverão ter hospitais para os que necessitarem cura de doenças e afecções intercorrentes, creche, orfanato e asilo para os incapazes.

§ 2º. Os sanatórios, hospitais e asilos, só admissíveis quando as condições locais e outras o permitirem, ou o reduzido número de doentes dispensar o estabelecimento de uma colônia, terão por fim principal **multiplicar as casas de isolamento na medida do possível**, junto dos focos, afim de **facilitar a segregação dos leprosos**. Deverão ser estabelecidos em lugares onde, a par das melhores condições higiênicas, existam amplos logradouros para os isolados. [grifo nosso]

Em âmbito estadual, podemos mencionar que no Acre a organização de colônias onde passaram a residir os hansenianos, à época denominadas por leprosários, ocorreu quando o estado ainda era território, tendo sido organizados três leprosários, além do Leprosário Souza Araújo, outros dois foram construídos nos municípios de Sena Madureira e Cruzeiro do Sul em 1938 (SANTOS, 2003).

Dessa forma, a constituição da Colônia Souza Araújo se insere no contexto da construção de leprosários no Brasil, entre as décadas de 1920 e 1950, apesar de alguns estudos sobre a existência de colônias de hansenianos remontarem ao século XVIII, período em que, segundo Santos (2003) “já havia sítios apropriados para abrigar os morféticos”.

No que tange a regulamentação de instituições de saúde, durante a década de 1930, com o surgimento do Ministério da Saúde no governo de Getúlio Vargas ocorre a legalização de hospitais e colônias, de acordo com Santos (2003). No entanto, desde a década de 1920, o Governo Federal já determinara regulamentos sanitários entre as enfermidades de notificação compulsória, destacando a criação da Inspetoria de Profilaxia da Lepre e das Doenças Venéreas, extinta em 1934, e suas atividades transferidas nos estados para a Diretoria dos Serviços Sanitários.

As Diretorias Sanitárias, além de responsáveis pela regulamentação de procedimentos, encarregavam-se ainda de treinar profissionais, inspetores de saúde, responsáveis por identificar possíveis portadores da doença que depois eram isolados para eliminar riscos de contaminação, processo que durou até a década de 1940, período em que os doentes eram tratados de forma cruel, até mesmo com intervenção policial. O tratamento mais humanizado só viria a ocorrer na década de 1980.

Outra situação a ser destacada se refere à condição das crianças filhas de portadores de Hanseníase, serem separadas dos pais e entregues a orfanatos. No governo Vargas, o Ministro da Educação e Saúde Pública, Gustavo Capanema, decidiu que a “construção, manutenção e administração dos preventórios que cuidavam e recebiam as crianças filhas de leprosos ficariam a cargo de entidades particulares” (SANTOS, 2003). Observa-se no Acre a construção do Educandário Santa Margarida no mesmo período que visava receber filhos de hansenianos, que não portassem a doença.

De acordo com Souza (2014), no período do Governo Hugo Carneiro (1927 a 1930), também foram tomadas medidas por parte do Estado no sentido de isolar pessoas atingidas pela hanseníase, através de notificação pela Diretoria de Higiene ocorrendo o isolamento compulsório, com resistência dos afetados.

No entanto, não haviam recursos orçamentários ou médicos para o tratamento dos doentes, as medidas eram profiláticas. No intuito de solucionar a problemática, o Estado recorreu à caridade por meio da criação da “Liga de Defesa Sanitária”, que arrecadou recursos para a fundação dos leprosários em colônias, sendo então definida sua criação no seringal Belo Jardim, distante 14 km de Rio Branco, mas também leitos de isolamento nos hospitais.

Para Martelli et al. (2002), a década de 50 marca uma revolução nos conceitos da hanseníase que passou a ser tratada com a introdução da Dapsona, antibiótico da classe das sulfonas, possibilitando tratamento específico em regime ambulatorial, ou seja, não

havia necessidade de internação hospitalar, acarretando o fim da política de saúde pública de isolamento dos pacientes.

Declínio da eliminação da hanseníase no mundo, tratamento ambulatorial e a cura da doença são práticas adotadas em substituição ao legado medieval de segregação. Para Queiroz e Puntel (1997), o isolamento social contribuiu para aumentar o medo e o estigma associados à doença, que ainda hoje promovem rejeição pela sociedade e até mesmo por profissionais da saúde.

Nesse sentido, para Nunes, Oliveira e Vieira (2011), muitas ações foram e ainda vem sendo desenvolvidas com o objetivo de amenizar esse estigma. Uma dessas ações foi a adoção de nova nomenclatura, com a mudança do nome lepra para hanseníase. O Brasil teve a iniciativa pioneira de substituir oficialmente o termo.

Apesar do tratamento ambulatorial e da cura da doença, instituições outrora criadas para abrigar pessoas acometidas pela enfermidade, como a Casa de Acolhida Souza Araújo, ainda hoje desempenham papéis na vida de muitos hansenianos. Instituições que despertaram interesse de análises em alunos e professores do Curso Superior de Tecnologia em Processos Escolares do Instituto Federal do Acre (IFAC), campus Rio Branco, ao desenvolverem estudos nas disciplinas de “Direitos da Criança, do Adolescente, do Jovem e do Idoso”, “Estatística Aplicada a Educação” e “Práticas Profissionais III”.

Desta forma, durante o segundo semestre de 2018, adotou-se como proposta de ensino um trabalho acadêmico interdisciplinar com objetivo de observar uma instituição de assistência a pessoas com hanseníase no estado do Acre, no caso a Casa de Acolhida Souza Araújo, a fim de que, através da vivência, se pudesse fazer uso de conhecimentos teóricos abordados durante aulas das disciplinas envolvidas.

O desenvolvimento das ações se deu por meio de investigação ativa, revisão bibliográfica sobre políticas e legislações voltadas para a garantia dos Direitos Humanos de pessoas com hanseníase, seguida de visitas orientadas à Casa de Acolhida Souza Araújo e à sede do Morhan (Movimento de Reintegração das Pessoas Atingidas pela Hanseníase), com a realização de entrevistas a moradores e funcionários da casa e, diante da identificação de problemas enfrentados pela instituição, foi sugerida uma proposta de intervenção que culminou no desenvolvimento de um projeto de extensão com ações direcionadas a moradores e usuários de serviços da Casa de Acolhida.

2. MATERIAIS E MÉTODO

O desenvolvimento das ações deu-se por meio de etapas que consistiram numa revisão bibliográfica prévia que possibilitou conhecimento sobre a temática ao longo do tempo, bem como entender como se firmaram as instituições que prestam atendimento e apoio a pessoas com hanseníase no estado do Acre como a Casa de Acolhida Souza Araújo e o Morhan (Movimento de Reintegração de Hansenianos).

Através dessa etapa, foi possível compreender o contexto histórico-social em que se estabeleceu a hoje denominada Casa de Acolhida Souza Araújo, local que, ainda nos dias de hoje, abriga pessoas atingidas pela hanseníase no Acre.

Em seguida, foi realizada uma pesquisa de campo com visitas orientadas à sede do Morhan e à Casa de Acolhida Souza Araújo, com uma abordagem qualitativa baseada em análise documental, registro de memórias e realização de entrevistas semiestruturadas com moradores e funcionários das instituições, cujas informações e resultados obtidos serão apresentados neste relato.

A visita à sede do Morhan objetivou conhecer o papel que a instituição vem desempenhando no Acre, sua visão, missão e valores, bem como identificar seus agentes e responsáveis.

Quanto a visita à Casa de Acolhida, a observação direcionou-se a estrutura e a rotina de moradores, usuários de serviços e colaboradores da casa, além do conhecimento e reconhecimento de histórias de vida e relações com familiares, tendo sido ouvidos sujeitos envolvidos diretamente nas relações da instituição.

Diante das visitas técnicas realizadas a Casa de Acolhida e a sede do Mohran, foi possível a identificação de demandas reprimidas e emergentes, e frente ao papel que as instituições representam para a poluição acreana, em especial para hansenianos e familiares, desenvolveu-se o projeto de extensão “Acolher: Casa Souza Araújo” com objetivo de, por meio da vivência, atuar no enfrentamento ao preconceito imposto às pessoas atingidas pela hanseníase.

3. RELATO DE EXPERIÊNCIA

3.1 VISITA A SEDE DO MORHAN

Durante a pesquisa de campo, em visitas à sede do Morhan, buscou-se, em especial, uma compreensão quanto a abrangência e garantia de Direitos Humanos das pessoas com hanseníase na capital acreana, permitindo verificar como a entidade atua em prol da garantia desses direitos.

Segundo Vieira (2009), o Morhan, Movimento de Reintegração das Pessoas Atingidas pela Hanseníase, teria sido fundado em 1981 em São Paulo pelo Sr. Francisco Augusto, conhecido como Bacurau. Define-se como entidade sem fins lucrativos, de ações voltadas para a garantia e o respeito aos Direitos Humanos das pessoas atingidas pela hanseníase e de seus familiares, com foco na eliminação da hanseníase, por meio de ações de conscientização e na construção de políticas eficazes para a população.

Para Dias (2019), um dos resultados da luta travada pelo Morhan foi o reconhecimento pelo Governo Federal de que errou na aplicação de políticas de isolamento compulsório no país. Segundo o autor, a regra teria gerado perdas irreparáveis a pais e filhos afastados do convívio familiar durante décadas.

A defesa de direitos e garantias firmada como uma das mais importantes ações do órgão refere-se à implementação da Lei n. 11.520, de 18 de setembro de 2007, decorrente da conversão da Medida Provisória n. 373, de 2007, que dispõe sobre a concessão de pensão especial às pessoas atingidas pela hanseníase submetidas a isolamento e internação compulsórios (BRASIL, 2007).

O contato estabelecido com a regional do órgão no estado, permitiu dimensionar seu papel e sua atuação no Acre, verificando-se que o Morhan/AC organiza-se a partir de uma Coordenação e três núcleos com polos em Rio Branco, Cruzeiro do Sul e Porto Acre, contando com 221 associados em 2018, a maioria hansenianos e familiares, em que 51% dos sócios são do gênero masculino.

Quanto ao estado civil dos associados, verificou-se que a maioria dos sócios são solteiros, com o quantitativo de 105 pessoas, 59 deles identificados como casados, 28 pessoas viúvas, 7 na condição de divorciados e 22 deles cujo estado civil não constava nos arquivos do órgão.

No tocante a faixa etária dos sócios, observou-se alta variabilidade que envolvia

crianças de até 10 anos de idade e senhoras e senhores com até 99 anos de idade.

Por fim, conhecer um pouco sobre o Morhan e sua atuação no estado do Acre permitiu enxergar o órgão não apenas como uma entidade filantrópica que atua em defesa de direitos de pessoas atingidas pela hanseníase, mas também como uma fonte de histórias de vida de homens e mulheres que sofreram e ainda sofrem com a doença e o preconceito que a permeia.

3.2 VISITA A CASA DE ACOLHIDA SOUZA ARAÚJO

Mesmo a Casa de Acolhida Souza Araújo tendo iniciado suas atividades em Rio Branco/AC com o objetivo de tratar e acolher pessoas com hanseníase sujeitos a isolamento social, a instituição ainda desempenha importante papel na vida de muitos hansenianos, principalmente dos que residem na Casa ou moram no entorno.

A visita inicial a Casa de Acolhida deu-se no intuito de obter uma compreensão geral de como a instituição se firmou no estado, além de conhecer sua estrutura e o funcionamento, reconhecer que papel a mesma ainda desempenha nos dias atuais, bem como identificar dificuldades enfrentadas por moradores, frequentadores e funcionários da instituição.

Segundo informações disponíveis no site da Diocese de Rio Branco, em 1928, a então Colônia Souza Araújo, hoje denominada Casa de Acolhida Souza Araújo, teria surgido no Acre como uma pequena construção prestando apoio a cerca de 30 hansenianos, administrada pelo Sr. Antônio Costa e sua família. Quase vinte anos mais tarde, em 1947, com apoio do então governador, Guiomard dos Santos, a colônia teria mudado de administração, assim, a partir de 1948, integrado um médico à rotina semanal de atendimento no então leprosário.

A partir de 1966, sob governo de Jorge Kalume, a igreja católica teria assumido a direção do leprosário, administrando o local até os dias atuais. Em 1969 foram inaugurados na colônia Souza Araújo 85 leitos hospitalares, dentre outros espaços, ampliação que atribuiu a casa durante um certo período o título de hospital. A partir de 2000 a instituição perde *status* de hospital e passa a ser denominada Casa de Acolhida Souza Araújo. Vale ressaltar que muitas mudanças na estrutura organizacional e na nomenclatura da Casa deram-se em resposta a demandas e contextos históricos, legais e sociais do país.

Durante a visita realizada no dia 7 de setembro de 2018, identificou-se em observações e em conversas com funcionários que naquele período havia 7 moradores fixos no local, pacientes e ex-pacientes, e ainda 24 pessoas em tratamento nas enfermarias, situação que faz parte da rotina da instituição.

É importante ressaltar que as pessoas que buscam atendimento, podem contar com a atuação semanal de um médico e diariamente com atendimento de enfermeiros e auxiliares de saúde. Nesse ponto, a presença de funcionários capacitados hoje constitui-se como verdadeiro avanço.

Em relatos de antigos funcionários, como de uma religiosa vinda do Ceará em 1977 para atuar na Casa em substituição a uma desistente, ora tratada como Entrevistada 1, a senhora relatou que na época que viera integrar a equipe da Casa de Acolhida a mesma não tinha conhecimento a respeito da “lepra” e ao chegar no local se deparou com pessoas mutiladas, tendo que atuar sem treinamento algum.

Incorporada a estrutura física, o local também apresenta vasta área verde, jardins arborizados, açudes, alojamentos individualizados, espaço de convivência, capela, enfermarias, leitos, banheiros privativos e coletivos, cozinha industrial, refeitório com capacidade para 50 pessoas, ambientes de estudo com disponibilidade de computadores, armazéns, depósitos de materiais e salas administrativas.

Quanto à rotina dos moradores, identificou-se que são desenvolvidos projetos socioeducacionais como o projeto de alfabetização “Quero Ler”, coordenado pela Secretaria Estadual de Educação, atendendo a princípios estabelecidos pela Constituição Federal como o Art.205 que prevê que a educação é um direito de todos e dever do Estado e da família (BRASIL, 1988).

Apesar de ações como as desenvolvidas por meio do projeto educacional terem sido identificadas, pode-se afirmar que foi percebido um sentimento de abandono entre moradores, evidenciado em conversas, como a fala de uma senhora que frequenta a Casa a mais de 60 anos, ora tratada como Entrevistada 2, a mesma afirmara que “a dor do abandono” seria a maior dor enfrentada por uma pessoa.

Em relatos, a Entrevistada 2 afirmou que teria sido levada pelo pai à Casa de Acolhida para tratamento de hanseníase aos 15 anos de idade e nunca mais teria tido notícias da família. Em fase adulta, a mesma teria ainda se casado e tido três filhos que foram separados dela ao nascer e levados para o preventório no intuito de evitar o contágio da doença, medidas segregacionistas da época.

Hoje o cenário legal proíbe tais ações, leis como o Estatuto da Criança e do Adolescente garantem à criança e ao adolescente, em seu Art. 19, serem criados e educados no seio de sua família (BRASIL, 1990).

Quanto à administração, ainda hoje a Diocese encontra-se responsável pela gestão de recursos e organização da rotina de funcionamento da Casa por meio de convênio firmado com o governo estadual, este último responsável pelo pagamento de funcionários, no entanto o convênio não prevê a cobertura de todos os gastos. Logo, funcionários e moradores da instituição acabam por desenvolver atividades agrícolas como a criação de gado, de porcos e de peixes para ajudar a subsidiar despesas com a aquisição de materiais como os de curativo, demanda apontada como uma das grandes dificuldades enfrentadas naquele momento.

Considerando que conhecer um pouco sobre a rotina da Casa de Acolhida e as vivências de seus moradores e funcionários compunham um dos objetivos do projeto, a realização das pesquisas, as entrevistas e as visitas revelaram a existência de conflitos de relacionamento, preconceito social, sensação de abandono, descaso de familiares, e mesmo havendo convênios e parcerias com outras organizações governamentais e não-governamentais, a casa sofre com a falta de materiais básicos para curativos como gases, esparadrapos, luvas descartáveis e ataduras, bem como com a escassez de produtos de limpeza e higiene pessoal.

Diante das problemáticas identificadas e atendendo a parte dessas demandas, realizou-se, como proposta de intervenção, uma campanha de informação social sobre a hanseníase, diagnóstico, tratamento e cura, bem como uma campanha de arrecadação de materiais para curativos e ainda a realização de um dia de ação social na instituição com consequente doação dos materiais arrecadados.

3.3 INTERVENÇÕES SOCIAIS DO PROJETO

Tendo o preconceito social sido apontado em relatos durante a visita à Casa de Acolhida Souza Araújo como uma demanda local emergente, como intervenção, foi desenvolvida uma campanha de enfrentamento ao preconceito por alunos e professores do Cursos Superior de Tecnologia em Processos Escolares do IFAC, campus Rio Branco em 2018.

A campanha consistiu na divulgação de informações sobre a hanseníase para a

comunidade acadêmica, iniciada durante a organização da V Semana Acadêmica de Processos Escolares, realizada no IFAC campus Rio Branco, em novembro de 2018, momento em que os alunos e professores do campus puderam conhecer mais sobre a hanseníase por meio da divulgação de informações de panfletos e da exposição de banners, a exemplo, o exposto na Figura 1, com informações sobre a doença, bem como panoramas nacionais e locais desta.



Figura 1. Banner exposto e apresentado durante a V Semana Acadêmica.

A divulgação de informações sobre a hanseníase permitiu apresentar à comunidade o resultado de pesquisas realizadas durante o processo inicial do projeto, além de ter se mostrado como o momento oportuno para dar início à campanha de arrecadação de materiais para curativos.

Paralela às ações presenciais iniciadas durante a semana acadêmica, foram ainda realizadas divulgações por meio de mídias sociais e aplicativos de conversas que possibilitou uma abrangência maior e mais rápida das ações.

A arrecadação de materiais ocorreu durante os meses de novembro e dezembro de 2018, para recebimento de doações diretas de materiais, foi disponibilizado um ponto de coleta na recepção do campus Rio Branco identificado com banner da campanha, visualizado na figura 2.



Figura 2. Banner de apresentação da campanha fixado em ponto de coleta.

Para doações em espécie, foi disponibilizada uma conta bancária para transferências e depósitos, caso o doador preferisse também poderia entregar valores diretamente a integrantes da equipe do projeto que se responsabilizavam em adquirir os materiais diretamente em comércios.

Em caráter rotativo, integrantes da equipe realizaram visitas a estabelecimentos comerciais e farmácias da capital acreana apresentando o projeto e a campanha de doação voluntária aos comerciantes interessados em contribuir.

Desta forma, todos os materiais doados ou adquiridos diretamente em centros farmacêuticos, a maioria compostos por gases, esparadrapos e ataduras, foram doados à instituição no dia de culminância do projeto, momento em que foi programado um dia de ação social com realização de atividades de lazer destinadas a moradores da casa e a realização de um lanche compartilhado.

No intuito de amenizar sentimentos de solidão e abandono relatados em conversas por moradores da Casa de Acolhida, foi realizada uma sequência de ações, pensadas e desenvolvidas especificamente para o público envolvido.

As atividades do dia iniciaram com a realização de um lanche compartilhado durante o café da manhã, organizado por alunos e professores do Instituto Federal do Acre, em parceria com a administração da casa. Momento de confraternização da equipe do projeto com moradores, funcionários e frequentadores do local, como pode ser visualizado na figura 3, e oportuno para apresentação das demais ações.



Figura 3. Momento de confraternização com a realização de lanche.

Após a confraternização no momento do lanche, a equipe do projeto, em companhia de administradores da instituição, convidou os moradores a se reunirem no espaço de convivência para realização da entrega formal dos materiais arrecadados durante a realização da campanha de doações, momento registrado conforme figura 4. Esse momento foi acompanhado de fala de agradecimentos de funcionários e moradores da casa, assim como de representantes do IFAC, alunos e professores envolvidos nas ações.



Figura 4. Entrega dos materiais arrecadados com a campanha.

Os moradores foram, ainda, convidados a realizarem atividades artesanais, uma oficina de confecção de guirlandas natalinas como mostra a figura 5, tema sugerido em decorrência da proximidade do Natal que contou com a colaboração voluntária de alunos do Curso Superior Tecnologia em Processos Escolares.



Figura 5. Realização da Oficina de guirlandas natalinas.

A princípio, por tratar-se de uma atividade artesanal, a oficina não foi bem compreendida, no entanto, com ações focadas e inclusivas foi possível envolver os moradores da Casa que se mostraram receptivos e abertos à produção das guirlandas, doadas aos participantes ao final da realização do trabalho.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho desenvolvido na Casa de Acolhida Souza Araújo acabou levantando considerações importantes em relação a direitos básicos de pessoas atingidas pela hanseníase no estado do Acre e podem servir como base para estudos futuros sobre questões ligadas à temática.

Desenvolver pesquisas sobre contextos históricos que envolveram a hanseníase, conhecer legislações e políticas públicas adotadas no enfrentamento à doença, bem como reflexos sociais dessas medidas, ouvir e vivenciar histórias de pessoas atingidas pela doença, e ainda poder compartilhar essas experiências com a comunidade, constituiu-se como uma experiência enriquecedora tanto no âmbito profissional quanto no pessoal de cada um dos alunos e professores envolvidos.

Por meio das vivências, foi possível perceber que, embora a Casa de Acolhida se mostre como um local amplo e estruturado fisicamente, a mesma passa por dificuldades, assim como outras instituições e necessita de apoio não apenas do poder público, mas também de toda a sociedade acreana para o enfrentamento de problemas frequentes na rotina de moradores, usuários e funcionários da instituição, entraves não apenas

financeiros.

As visitas à Casa de Acolhida permitiram verificar que o preconceito e a discriminação social são problemas frequentes na vida de muitos hansenianos no Acre e que a melhor forma de os combater é com a informação da sociedade.

Os momentos de interação, proporcionados com as entrevistas e a realização da oficina, possibilitaram maior proximidade com aqueles moradores, permitindo a troca de vivências, compreensão de dificuldades, além da quebra da rotina de abandono e solidão exposta por moradores.

A falta de desenvolvimento de atividades, associada à baixa participação das famílias na vida daqueles moradores, reforça o desrespeito ao direito à convivência familiar e comunitária previsto em diversas legislações. Situações que acabam por gerar dependência emocional direcionada a funcionários ou mesmo a voluntários de ações como as que foram realizadas pela equipe do projeto. Em diversos momentos, pôde-se verificar moradores emocionados durante o desenvolvimento de trabalhos.

Academicamente, acredita-se que a experiência de desenvolver pesquisas e projetos junto a instituições como a Casa de Acolhida Souza Araújo permitiu uma experiência ímpar quanto a oportunidade de poder inter-relacionar conceitos teóricos a práticas acadêmicas inovadoras. Enfatizando que é possível realizar uma abordagem de natureza prática que venha a complementar a teoria de conceitos, além do despertar de sentimentos de pertencimento e a possibilidade de atuar ativamente em mudanças sociais que promovam e fortaleçam a cidadania.

5. REFERÊNCIAS

BRASIL. Presidente da República dos Estados Unidos do Brasil. **Decreto n. 16.300 de 31 de dezembro de 1923**. Aprova o regulamento do Departamento Nacional de Saúde Pública. Rio de Janeiro: Presidência da República, 1923. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1910-1929/D16300.htm>. Acesso em: 05/11/2018.

_____. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 05/11/2018.

_____. Presidência da República. **Lei n. 8.069 de 13 de julho de 1990**. Dispõe sobre o Estatuto da Criança e do Adolescente e dá outras providências. Brasília: Presidência da República, 1990. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8069.htm>. Acesso em: 05/11/2018.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Boletim Epidemiológico**. v. 49. n. 4. Brasília: Ministério da Saúde, 2018. Disponível em: <<https://www.saude.gov.br/images/pdf/2018/janeiro/31/2018-004-Hanseniose-publicacao.pdf>>. Acesso em: 07/04/2020.

_____. **Lei Nº 11.520**, Brasília: DF, 18 de setembro de 2007. Dispõe sobre a concessão de pensão especial às pessoas atingidas pela hanseníase que foram submetidas a isolamento e internação compulsórios. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11520.htm>. Acesso em: 28/09/2018.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de atenção à saúde. Departamento de atenção básica. **Informe da atenção básica n. 42: A responsabilidade da atenção básica no diagnóstico precoce da hanseníase**. Brasília (DF): Ministério da Saúde; 2007. Disponível em: <https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/07_1120_P.pdf>. Acesso em: 10/10/2018.

_____. Ministério da Saúde. **Hanseníase e Direitos Humanos Direitos e Deveres dos Usuários do SUS**. Brasília – DF, 2008. Disponível em: <<https://www.saude.gov.br/images/pdf/2015/agosto/14/hanseniose-direitos-humanos-2008.pdf>>. Acesso em: 13/10/2018.

CASA DE ACOLHIDA SOUZA ARAÚJO. **Diocese de Rio Branco**, c2018 Página Obras Sociais. Disponível em: <<http://www.diocesederiobranco.org.br/obras-sociais/casa-de-acolhida-souza-araujo/>>. Acesso em 28/09/2018.

DIAS, E.S. **Morhan - AC: 31 anos de luta em defesa da vida e dos direitos das pessoas atingidas pela hanseníase**, 2019. Disponível em: <http://www.morhan.org.br/noticias/2035/morhan_ac_31_anos_de_luta_em_defesa_da_vida_e_dos_direitos_das_pessoas_atingidas_pela_hanseniose>. Acesso em: 07/03/2020.

FERREIRA, A.F. **Hanseníase em territórios das regiões Norte e Nordeste do Brasil: contextos epidemiológicos e operacionais de controle**. (Dissertação) Mestrado em Saúde Pública - Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Medicina, Programa de Pós-graduação em Saúde Coletiva, Fortaleza, 2019. Disponível em: <<http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/43929>>. Acesso em: 03/04/2019.

FIGUEIREDO, I.A. **O plano de eliminação da hanseníase no Brasil em questão: o entrecruzamento de diferentes olhares na análise da política pública**. (Dissertação) Doutorado em Políticas Públicas - Universidade Federal do Maranhão. São Luís, 2006. Disponível em: <<https://tede2.ufma.br/jspui/bitstream/tede/760/1/Ivan%20Abreu%20figueiredo.pdf>>. Acesso em: 03/09/2018.

MARTELLI, C.M.T.; STEFANI, M.M.A.; PENNA, G.O.; ANDRADE, A.L.S.S. Endemias e epidemias brasileiras, desafios e perspectivas de investigação científica: hanseníase. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 5, n. 3, p. 273-285, 2002.

NUNES, J.M.; OLIVEIRA, E.N.; VIEIRA, N.F.C. Hanseníase: conhecimentos e mudanças na vida das pessoas acometidas. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 16, supl. 1, p. 1311-1318, 2011.

QUEIROZ, M.S.; PUNTEL, M.A. **A endemia hansênica: uma perspectiva multidisciplinar**. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 1997. 120 p. SciELO Books. Disponível em: <<http://books.scielo.org/id/6tfv6/pdf/queiroz-9788575412596.pdf>>. Acesso em: 17/03/2020.

SANTOS, V.S.M. Pesquisa documental sobre a história da hanseníase no Brasil. **Hist. cienc. saúde-Manguinhos**, v. 10, supl. 1, p. 415-426, 2003.

SOUZA, S.R.G. **Desnervados, desfibrados e amarelos em busca de cura: saúde pública no Acre territorial (1904 a 1930)**. 2014. 256 f. Tese (Doutorado em História Social) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

VIEIRA, M.L. **Os rumos da cidadania das pessoas atingidas pela hanseníase: uma análise do papel do Morhan no contexto da Constituição de 1988**. (Dissertação) Mestrado em Serviço Social - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 2009. Disponível em: <<http://www.morhan.org.br/views/upload/marcelovieira.PDF>>. Acesso em: 17/04/2020.

RECUPERAÇÃO CONTINUADA PELO USO DE JOGOS CASEIROS

Kaio Roberto Kinoshita¹ e Marcelo Fabiano André¹

1. Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP), Birigui, São Paulo, Brasil.

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo desenvolver três jogos caseiros com material de baixo custo, como metodologia alternativa de ensino com intuito de estimular a superação das três principais dificuldades apresentadas pelos alunos, a interpretação, a organização de ideias e o raciocínio lógico. Os jogos tiveram como tema as funções inorgânicas (ácidos, bases, sais e óxidos) e balanceamento de equação, tópicos estes, eleitos por serem de maior complexidade e de difícil compreensão pelos estudantes. Esse passatempo foi realizado em grupos, o que proporcionou a socialização do entendimento sobre o assunto, facilitando o desenvolvimento cognitivo. Nesta abordagem o aprendizado foi eficaz e prazeroso. Os resultados mostraram que os estudantes recomendam o emprego deste recurso didático em outras situações de aprendizagem.

Palavras-Chave: Recurso Didático, Jogos e Eficiência.

ABSTRACT

This work aimed to develop two homemade games with low cost material, as an alternative teaching methodology in order to stimulate the overcoming of the three main difficulties presented by the students, interpretation, organization of ideas and logical reasoning. The games were themed on inorganic functions (acids, bases, salts and oxides) and equation balancing, topics chosen because they are more complex and difficult for students to understand. This hobby was held in groups, which provided the socialization of understanding on the subject, facilitating cognitive development. In this approach, learning was effective and pleasurable. The results showed that students recommend the use of this teaching resource in other learning situations.

Keywords: Educational Resource, Games and Efficiency.

1. INTRODUÇÃO

Segundo Menezes (2011), no ensino da química, ainda é recorrente a utilização dos métodos tradicionais de ensino, que tem como premissa a memorização, o uso de fórmulas

e cálculos, desconexos com a realidade do aluno, dificultando assim seu aprendizado, o que causa um desinteresse pela disciplina, considerada cansativa (MENEZES, 2011).

Para Ouriques (2019), faz-se necessário a busca de alternativas que fujam do método tradicional de ensino. Logo, buscar outros modelos didáticos se torna um fator crucial para o aprendizado do aluno, pois, segundo OURIQUES (2019 *apud* BRAIBANTE; PAZINATO, 2014), há necessidade de buscar novas maneiras de ensinar, e para isso, é necessário que o professor tome ciência da situação e busque uma solução, empregando, por exemplo, metodologias como: oficinas temáticas, estudos de casos, jogos e as atividades lúdicas. Tudo com a finalidade de tornar menos monótono o ensino e a aprendizagem dos estudantes.

De acordo com Borges (2002), outras formas didáticas podem ser utilizadas pelo professor para a construção de um conhecimento, destacando assim, seu potencial interdisciplinar, afinal, estas vão servir como um uma suplementação das áreas de conhecimentos das ciências.

O método AEIL (Atividades de Experimentação Investigativas e Lúdicas) é um bom exemplo que se pode usar como suplementação de uma aula, pois o mesmo se caracteriza por ser uma atividade de experimentos lúdica, fazendo com que o estudante realize o experimento com espontaneidade e prazer (SANTOS, 2019).

Em vista disso, nota-se uma grande pluralidade de metodologias que podem ser empregadas, em uma aula de química. Assim sendo, jogos de diversos tipos acabam por entrar dentro da sala de aula, visto que, os mesmos são ferramentas para melhorar habilidades cognitivas importantes, como a organização das ideias, raciocínio lógico e interpretação, tornando assim, uma forma eficiente e concreta de aprendizado, pois, como afirma Pereira (2014), é com esse pressuposto que os jogos estão cada vez mais presentes dentro da sala de aula. Portanto, a utilização e divulgação sobre a metodologia servirá como um gatilho para o despertar do interesse dos profissionais da educação como uma forma de inovação bem como os alunos pelo conteúdo de quaisquer disciplinas.

Neste sentido, os jogos compreendem o desenvolvimento de várias habilidades cognitivas importantes, sendo estas a organização das ideias, raciocínio lógico e interpretação.

Conseqüentemente, os jogos permitem aos alunos estabelecerem uma relação entre a aula teórica e a execução do mesmo, fazendo assim uma “suplementação” dos conteúdos abordados, e maximizando a eficiência de seu aprendizado. Portanto, efetuar uma atividade

lúdica como os jogos, muda a rotina do estudante, transformando a aula e conteúdo em “diversão”, e como consequência, faz com que o estudante participe da aula por espontânea vontade.

2. MATERIAIS E MÉTODO

A primeira etapa para a construção dos jogos consistiu em fazer um levantamento sobre as principais dificuldades dos alunos em relação a resolução de problemas e quais os temas químicos mais áridos, e para isso, foi criado um formulário através da plataforma Google forms. Após o recolhimento e análise dos dados, foram efetuadas diversas pesquisas sobre os jogos químicos existentes que já foram utilizados em uma aula. Todas essas pesquisas foram utilizadas em forma de inspiração para um protótipo de um novo jogo.

Em posse destas informações, foi efetuada a construção de três jogos abordando as temáticas de funções inorgânicas (ácidos, bases e óxidos) e o balanceamento de equações químicas, tendo como premissa estabelecer um elo entre teoria e prática.

2.1 BINGO QUÍMICO

Um grupo de 4 pessoas recebe duas cartelas, contendo 10 reações químicas. Após sorteada a molécula, ou íon correspondente ao espaço vazio, que pode ser um reagente ou um produto, o aluno completa a reação. Ganha quem completar a tabela inteira (caso tenha bastante tempo de aplicação). Se tiver pouco tempo essas duas cartelas podem ser divididas em 4 cartelas com 5 reações químicas.

2.2 DOMINÓ QUÍMICO

O jogo é um dominó químico, que consiste em utilizar todas as pedras para completar as equações químicas. Lembrando que uma pedra pode ser usada para mais de uma reação. Vence quem montar todas as reações sem sobrar nenhuma peça.

2.3 BARALHO QUÍMICO

O jogo é constituído por um baralho de trinta cartas por grupo, no qual, tem por objetivo efetuar o maior número possível de combinações entre as cartas para obter a formação de um produto, no entanto, para isso, é preciso que todos os alunos do grupo se empenhem, e tenha cooperação entre si, pois além de encontrar os compostos corretos para a formação de um produto, ainda é preciso efetuar o balanceamento de todas as equações corretamente.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A primeira etapa do desenvolvimento do jogo se deu a partir de um levantamento prévio sobre as principais dificuldades encontradas pelos alunos do ensino médio do IFSP em relação aos tópicos desenvolvidos em sala de aula durante o ano letivo, conforme demonstrado a seguir na figura 1.

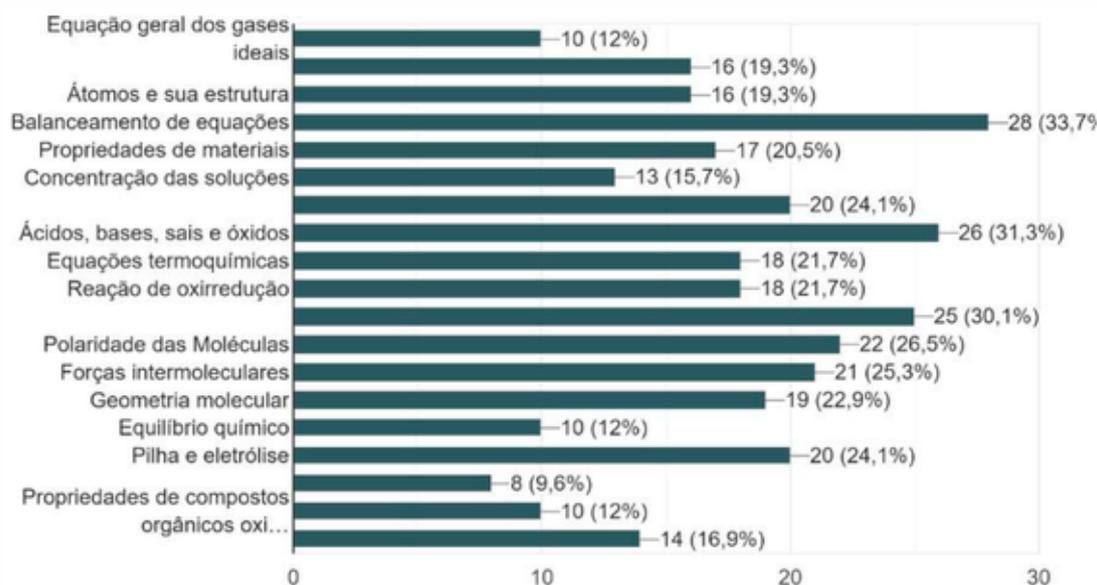


Figura 1. Dificuldades apontadas pelos alunos em relação aos tópicos trabalhados ao longo do ano escolar.

Fonte: Kinoshita (2019).

Após a análise e compreensão dos dados apresentados no gráfico se inicia uma reflexão sobre qual a melhor forma de sanar os problemas apontados pelos alunos, nesta, optou-se por efetuar a construção de três jogos com as principais matérias em destaque,

funções inorgânicas (ácidos, bases e óxidos) e o balanceamento de equações químicas. Para tal, foi desenvolvido um jogo de baralho, voltado ao balanceamento de equações, como demonstra na figura 2 (Baralho químico), e de um bingo químico inspirado no trabalho apresentado por Moreira (2012), em conjunto com um dominó químico, ambos desenvolvidos pelos autores empregando a temática funções inorgânicas (ácidos, bases, sais e óxidos), conforme mostra as figuras 3 (Bingo químico) e 4 (Dominó químico).

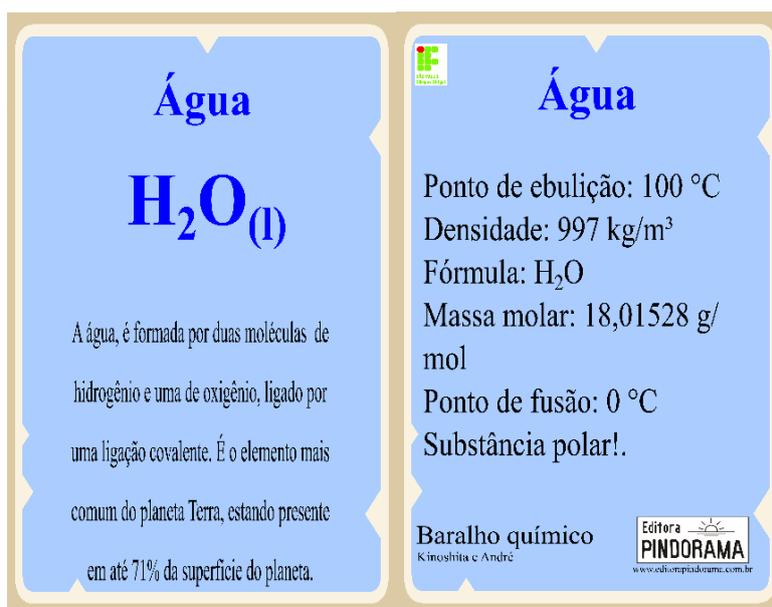


Figura 2. Figura meramente ilustrativa de uma das cartas do jogo Baralho químico, representando sua frente e verso.

Fonte: Kinoshita (2019).

| Bingo químico | | |
|------------------|--------------------|--------------------------------------|
| Na^+ | Cl^- | NaCl |
| 2Na^+ | SO_4^{2-} | Na_2SO_4 |
| Al^{3+} | NO_2 | $\text{Al}(\text{NO}_2)_3$ |
| HNO_3 | NaOH | NaNO_3 H_2O |
| HCl | NaOH | NaCl H_2O |

Figura 3. Representação ilustrativa de uma cartela do Bingo químico.

Fonte: Kinoshita (2019).

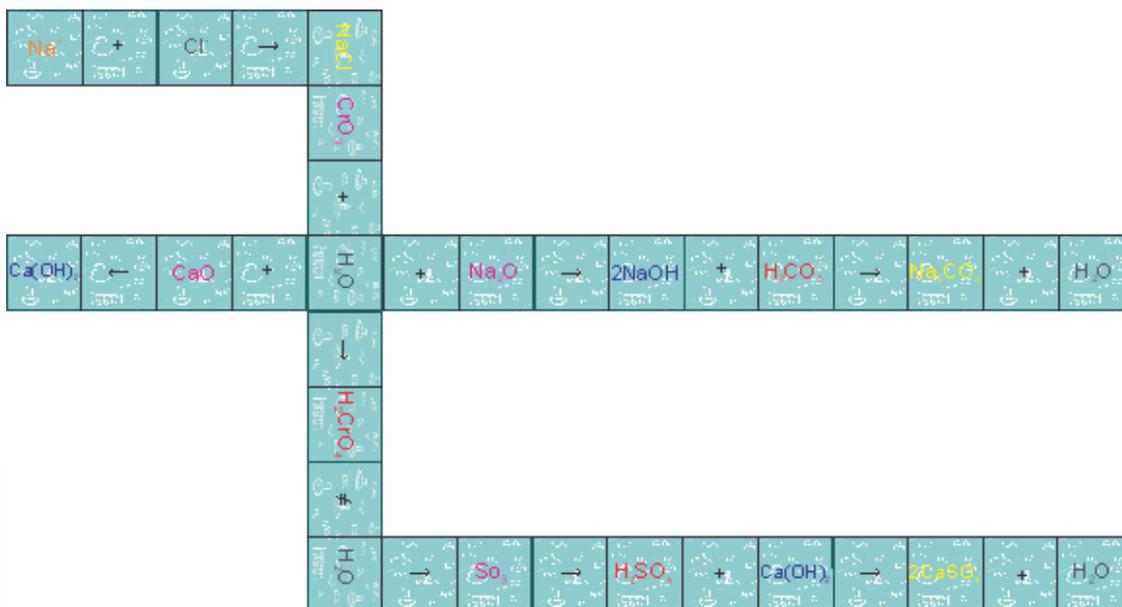


Figura 4. Figura meramente ilustrativa do Dominó químico.
 Fonte: Kinoshita (2019).

Após a explicação das regras e aplicação dos jogos para o mesmo público alvo, houve outra sondagem com intuito de averiguar se os jogos ajudaram a melhorar o desempenho dos alunos em relação à compreensão da matéria. O gráfico abaixo demonstra qual foi a avaliação dos alunos, e com base nesta, nota-se que a maior parte dos entrevistados (75%), gostaram da ideia dos jogos apresentados, e somente 25% não gostaram dos jogos apresentados.

Logo, fica subentendido que os jogos podem ser utilizados como uma ferramenta alternativa tanto de aprendizado como de descontração em sala.

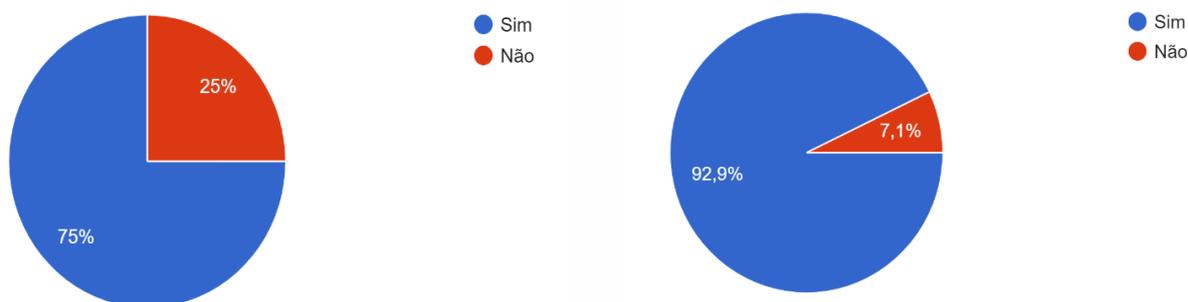


Figura 5. Gráfico representando a resposta da avaliação dos alunos em relação aos jogos (gráfico da esquerda), e relação de conexão entre os jogos apresentados e o conteúdo aprendido (gráfico da direita).
 Fonte: Kinoshita (2019).

Outro aspecto que se vale ressaltar sobre o gráfico a cima, mas agora o da direita (relação de conexão entre os jogos apresentados e o conteúdo aprendido) é o fato de todos os entrevistados conseguiram efetuar de alguma forma uma ligação entre o conteúdo teórico aprendido em sala e os jogos, sendo estes, 92,9%, no entanto 7,1% não conseguiu efetuar essa ligação. Assim, pode-se afirmar que os jogos desenvolvidos contribuíram de modo efetivo no processo de ensino aprendizagem dos alunos.

Entretanto, por haver uma pequena parcela de entrevistados que não conseguiu estabelecer a conexão esperada, faz-se necessário trabalhar e desenvolver as habilidades cognitivas essenciais para eles. Como a organização das ideias e interpretação, por exemplo.

Por conseguinte, pode-se assumir que jogos apresentados servem como uma forma de aprimorar as habilidades cognitivas, uma vez que houve, segundo os alunos uma melhora significativa em pelo menos três habilidades cobradas nos jogos, a interpretação, o raciocínio lógico e por fim, a organização das ideias. Funções de fundamental importância, tanto para a formação escolar, quanto para a vida. Outro fato interessante é que os jogos têm como base o mesmo conteúdo, e, portanto, ainda que os estudantes tenham mais afinidade por um jogo do que o outro, não haverá diferença, pois ambos têm com o objetivo de trabalhar os mesmos problemas de aprendizagem.

Portanto, após a leitura, análise e compreensão dos dados apresentados, pode-se afirmar que jogos adaptados para a química podem ser empregados como uma forma de complementação de uma matéria que os alunos tenham dificuldades. Vale ressaltar que os jogos apresentam 3 níveis de dificuldade (fácil, médio e difícil). Afinal, quanto maior a dificuldade, maior é a exigência sobre o aluno, assim, seu potencial de entender o conteúdo e superar as dificuldades tornam estes jogos ainda mais desafiadores.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por conta da relação teórica-prática da química ser bem afastada dos estudantes em relação ao seu cotidiano, pode-se dizer que a aplicação dos três jogos foram um sucesso em todos os aspectos. Primeiro que os mesmos fizeram a integração de todos os alunos, uma vez que estes se socializaram e pensaram coletivamente para a obtenção de um consenso. Segundo que os alunos demonstraram grande empenho em superar os desafios

propostos, e chegar na resposta final correta, de diferentes modos e formas. E por fim, os jogos, mesmo que diferentes ainda trabalharam os 3 aspectos de maior dificuldade descritos por eles, conforme mostrado nos resultados apresentados. Aspectos esses que são de fundamental importância para provas, vestibulares e principalmente para a vida cotidiana.

Portanto, os jogos elaborados podem ser adotados como um recurso didático alternativo e eficaz em termos de desenvolvimento cognitivo, além de ser inovador e divertido.

Outro fator relevante é que os protótipos iniciais dos jogos foram desenvolvidos a partir de material de baixo custo e o mesmo ainda pode ser adaptado de várias formas, como tampinhas de garrafas, caixas de fósforo, cartolina, entre outros materiais.

5. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao IFSP - Câmpus Birigui e aos alunos do ensino técnico em administração e informática integrado ao ensino médio pela seriedade e comprometimento com o projeto desenvolvido, empregando estes jogos caseiros como forma de recuperação contínua no processo de ensino-aprendizagem.

6. REFERÊNCIAS

BORGES, A.T. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. **Cad Brás de Ens Fís**, v. 19, n. 3, p. 291-313, 2002.

KINOSHITA, K.R.; ANDRÉ, M.F. Construção e aplicação de jogo caseiro como ferramenta no ensino de química. In: **10o Congresso de Inovação, Ciência e Tecnologia do IFSP**, 2019, Sorocaba. Resumos. Sorocaba: Conict.

KINOSHITA, K.R.; ANDRÉ, M.F. **Pesquisa de Química** (teste). [S. l.: s. n.], 24 jun. 2019. Disponível em: <<https://docs.google.com/forms/d/13VsYvODBX4nPF1PRN6mLtD51nZGAKlpmAzmOgwWw/edit?usp=sharing>>. Acesso em: 21/09/2019.

MARTINS, A.M.; SILVA, D.M.; SANTOS, M.P. Percepções de alunos e professores sobre as aulas práticas de ciências em escolas estaduais de Formosa (GO). **Scientia Naturalis**, v. 1, n. 3, p. 37-51, 2019.

MOREIRA, F.B.F.; COSTA, M.V.O.; BERTINI, L.M. Bingo químico: uma atividade lúdica envolvendo fórmulas e nomenclatura dos compostos. **Holos**, v. 6, n. 28, p. 124-131, 2012.

OURIQUES, E.; FERREIRA, L.; WELTER, L.; BRAIBANTE, M. Curiosidades que a química explica: um jogo com abordagem diferenciada para o ensino de química. In: **EDEQ-37 anos: Rodas de formação de Professores na educação química, FURG**, 2019. Disponível em: <<https://edeq.furg.br/images/arquivos/trabalhoscompletos/s14/ficha-269.pdf>>. Acesso em: 28/09/2019.

PAZINATO, M.S.; BRAIBANTE, M.E.F. O estudo de caso como estratégia metodológica para o ensino de Química no nível médio. **Ciências & Ideias**, v. 5, n. 2, p. 1-18, 2014.

PEREIRA, J.E. **O uso de práticas laboratoriais de biologia no ensino médio: um estudo em torno das competências e habilidades**. Dissertação (Mestrado Ensino de Ciências e Matemática), UFCE, Fortaleza, CE.

SILVA, C.A.; SILVA, J.V.A.; AGUIAR, L.K.; SARTORI, R.A. Ações do PIBID como metodologia alternativa para o ensino de química. **Scientia Naturalis**, v. 1, n. 1, p. 118-124, 2019.

SANTOS, F.; CARVALHO, J.; CORSO, L.; BORTOLI, V. **Experimentação investigativa e lúdica na região de barracão-PR**. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/199344/IFPR%20-%20Experimentação%20Investigativa%20e%20Lúdica%20na%20Região%20de%20Barracão-PR.pdf.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 28/09/2019.

SATISFAÇÃO DE ALUNOS DO ENSINO MÉDIO COM AS AULAS DE EDUCAÇÃO FÍSICA: UM ESTUDO DE CASO

Lucas da Silva Lima¹, Mauro José de Deus Moraes², Carlos Roberto Teixeira Ferreira², Alessandra Lima Peres de Oliveira³, Eliane Elicker², Adriane Corrêa da Silva² e Eroína Moreira de Melo²

1. Universidade Federal do Acre (UFAC), acadêmico do Curso Licenciatura em Educação Física, Rio Branco, Acre, Brasil;
2. Universidade Federal do Acre (UFAC), Centro de Ciência da Saúde e do Desporto (CCSD), Rio Branco, Acre, Brasil;
3. Universidade Federal do Acre (UFAC), Colégio de Aplicação, Rio Branco, Acre, Brasil.

RESUMO

A Educação Física passou por uma série de modificações enquanto objeto de estudo, então a partir da década de 1980 surgiram novas concepções. A Educação Física como disciplina escolar entende-se basicamente como uma atividade prática, muitas vezes desassociada da teoria e que vem enfrentando um forte desinteresse por parte dos alunos, sendo questionada quanto a sua capacidade de motivar os alunos. Este estudo buscou analisar a satisfação dos alunos do ensino médio do Colégio de Aplicação do município de Rio Branco - Acre, para com as aulas de Educação Física. Participaram no total 53 alunos de ambos os sexos, com idades entre 15 e 18 anos. A coleta de dados foi realizada por meio de questionário, composto por 22 questões abertas e fechadas que abordaram: a satisfação, motivação, participação e atividades preferidas nas aulas. Ao analisarmos a participação, vemos que 98,1% deles afirmam que participam das aulas de Educação Física. Sobre o índice de satisfação em participar das aulas, 54,7% responderam satisfeito, 24,5% responderam muito satisfeito, 18,9% responderam levemente satisfeito e 1,9% responderam indiferente. Quanto a importância que eles dão a disciplina de Educação Física, podemos ver que para 62,3% a disciplina é muito importante, e 37,7% responderam que a disciplina é importante. Conclui-se a partir deste estudo, que existe grande satisfação dos alunos do ensino médio para com as aulas de Educação Física no ensino médio do Colégio de Aplicação.

Palavras-Chave: Educação Física Escolar, Satisfação, Motivação e Ensino Médio.

ABSTRACT

Physical Education underwent a series of modifications as an object of study, so from the 1980s, new conceptions emerged. Physical Education as a school subject is understood as a practical activity, often disassociated from theory and facing a strong disinterest on the part of students, being questioned about their ability to motivate students. This study sought to analyze the satisfaction of the high school students from Colégio de Aplicação, located in

Rio Branco - Acre, with the Physical Education classes in Brazil. A total of 53 students of both sexes, aged between 15 and 18 years, participated. The data collection was carried out using a questionnaire, composed of 22 open and closed questions that addressed: satisfaction, motivation, participation and preferred activities in classes. When analyzing the participation, we see that 98.1% of them affirm that they participate in Physical Education classes. Regarding the index of satisfaction in participating in classes, 54.7% answered satisfied, 24.5% answered very satisfied, 18.9% answered slightly satisfied and 1.9% answered indifferently. As for the importance they give to the discipline of Physical Education, we can see that for 62.3% the discipline is very important, and 37.7% responded that the discipline is important. It can be concluded from this study that there is great satisfaction among high school students with Physical Education classes at this specific school.

Keywords: Physical Education, Satisfaction, Motivation and High School.

1. INTRODUÇÃO

A Educação Física passou por uma série de modificações enquanto objeto de estudo, desde a Reforma Couto Ferraz no ano de 1851, até o surgimento das novas concepções da Educação Física Escolar, a partir da década de 1980. Com a homologação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação LDB/9.394/96, passou a se tornar componente curricular obrigatório, devendo ser oferecida durante toda a educação básica, pois a prática de atividades físicas é de extrema importância para o desenvolvimento motor, afetivo, social e cognitivo da criança (BRASIL, 1996).

O ensino da Educação Física foi influenciado pelo modelo escola nova através da reforma educacional em 1971 em oposição a escola tradicional, contudo a prática desta disciplina não mudou muito. Mais tarde, em decorrência dos bons resultados da seleção brasileira de futebol surge a concepção esportivista, onde o foco das aulas de Educação Física Escolar passou a ter o foco nos esportes. A disciplina era utilizada para a descoberta de possíveis atletas, promovendo a competição, exclusão, e selecionando os mais habilidosos, características que ainda hoje fazem parte do contexto educacional (TUBINO, 2011).

Um documento de grande importância para nortear o sistema educacional brasileiro surgiu entre 1997 a 1999 denominado Parâmetros Curriculares Nacionais, e em dezembro de 2017 a 2018 foi homologada a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), essa última citada ainda em fase de implantação para o ensino médio.

A Educação Física enquanto disciplina escolar, ainda define-se em muitos casos, como uma atividade acima de tudo prática, muitas vezes desassociada da teoria, que

poderia servir de auxílio à compreensão e ao esclarecimento de fatores relacionados à atividade física, assim como ao aprofundamento das regras das modalidades esportivas, e das formas de existir em sociedade.

Atualmente, é visível a insatisfação ou desmotivação dos alunos do ensino médio em participar das aulas de Educação Física. Existem vários motivos que podem influenciar nesse desinteresse, dentre eles: que as aulas, seguem uma ação rotineira, influenciada pela atuação de professores com formação tecnicista e sem formação continuada (SANCHEZ, 2014). Outro motivo que pode influenciar é o avanço tecnológico, que tem sido uma ferramenta de diversão, lazer, e entretenimento dos adolescente e jovens; além do aumento da violência nas cidades, fazendo com que as pessoas passem mais tempo em ambientes fechados, motivos esses que podem levar ao sedentarismo e a inaptidão física.

A satisfação e a motivação são aspectos que têm sido determinantes nas escolhas das atividades e estratégias adotadas pelas pessoas ao longo da vida. Estas passam a interferir significativamente em seu envolvimento, comprometimento, dedicação e realização as experiências cotidianas (FOLLE et al., 2017).

Segundo Folle, Pozzobon e Farias (2007), citado por Mesquita (2017) é a motivação que leva as pessoas a uma ação ou à inércia durante alguma atividade, sendo um exame das razões pelas quais se escolhe realizá-las, por um longo período, ou ainda, com um desempenho mais eficaz.

Para Maggil (1984), a motivação tem um papel muito importante para a compreensão da aprendizagem e do desenvolvimento de habilidades motoras, pois ela exerce um papel significativo na iniciação, manutenção e intensidade do comportamento. Os alunos estando desmotivados durante as aulas de Educação Física, não desempenhariam as atividades propostas pelo professor, ou então, realizariam de qualquer forma.

Pensando na implantação da Base Nacional Comum Curricular onde o aluno do ensino médio passa a exercer o papel de protagonista, esse estudo pode ser de grande relevância pois apresenta a opinião dos principais envolvidos, ou seja, a visão dos alunos no intuito de direcionarem as escolhas e encaminhamentos a serem efetivados na elaboração do currículo da disciplina, que está inserida na Área de Linguagens.

Desta forma, o presente estudo teve o objetivo de analisar a satisfação dos alunos do ensino médio do Colégio de Aplicação do município de Rio Branco Acre, com as aulas de Educação Física.

2. MATERIAIS E MÉTODO

O referido estudo é um estudo de caso, de caráter descritivo, realizado no Colégio de Aplicação da Universidade Federal do Acre, onde se investigou a satisfação dos alunos para com as aulas de Educação Física.

O estudo foi realizado no mês de novembro de 2019, participaram 4 (quatro) turmas do ensino médio do primeiro ao terceiro ano, com uma população de 135 alunos, a amostra foi de 53 alunos de ambos os sexos, com idade entre 15 e 18 anos. A amostra foi composta pela devolução do termo de consentimento livre esclarecido (TCLE).

A coleta de dados se deu por meio de um questionário semiestruturado, composto por 22 questões abertas e fechadas sobre: satisfação, motivação, participação, conteúdos de sua preferência nas aulas de Educação Física, sendo uma adaptação feita a partir do questionário validado por Deves (2015).

A tabulação dos dados foi feita por meio do Programa da Microsoft® Excel, e posteriormente analisados no pacote Estatístico SPSS v. 22.0, para a realização das análises descritivas e da frequência relativa dos dados.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 1, apresenta a caracterização da amostra estudada.

Tabela 1. Caracterização da amostra.

| VARIÁVEIS | FREQUÊNCIA | N |
|-----------|------------|------|
| Masculino | 16 | 30% |
| Feminino | 37 | 70% |
| Total | 53 | 100% |

Fonte: Lima (2019).

Ao analisarmos a caracterização da amostra, verificamos que 70% dos alunos entrevistados que responderam o questionário eram do sexo feminino e apenas 30% eram do masculino. A partir desse dado podemos quebrar um estereótipo de que vem se

perpetuando desde muito tempo, onde vemos que a Educação Física é mais praticada por meninos.

A tabela 2, apresenta os resultados sobre a participação dos alunos nas aulas de Educação Física.

Tabela 2. Participa nas aulas de Educação Física.

| VARIÁVEIS | N | % |
|--------------|----|------|
| Sim | 52 | 98,1 |
| Não | 1 | 1,9 |
| Total | 53 | 100 |

Fonte: Lima (2019).

Sobre a participação nas aulas, percebemos que 98,1% dos 53 entrevistados afirmaram que participam das aulas de educação física e apenas 1,9% afirma que não participa. Quando relacionamos os dados do presente estudo com a pesquisa de Delgado e Paranhos (2009), verificamos que os resultados se assemelham, pois, a pesquisa deles, aponta que 50% sempre participam das aulas de Educação Física e 50% responderam que às vezes participam das aulas.

Porém, estudo de Melo e Neto (2018) traz resultados contrários a essa pesquisa, os resultados mostraram que de 20 alunos que participaram da pesquisa, 67% não participavam das aulas práticas de Educação Física.

Os dados referentes a satisfação em participar das aulas de Educação Física, estão apresentados na tabela 3.

Tabela 3. Satisfação com as aulas de Educação Física.

| VARIÁVEIS | N | % |
|-----------------------------|----|------|
| Indiferente | 1 | 1,9 |
| Levemente satisfeito | 10 | 18,9 |
| Satisfeito | 29 | 54,7 |
| Muito satisfeito | 13 | 24,5 |
| Total | 53 | 100 |

Fonte: Lima (2019).

Quando questionados sobre a satisfação com as aulas de Educação Física, verificamos que 54,7% dos entrevistados se sentem satisfeitos e que 24,5% se sentem muito satisfeitos com as aulas. Se compararmos o resultado encontrado com um estudo feito por Mesquita (2017) com 103 alunos, de 4 turmas do ensino médio, percebemos que o resultado de sua pesquisa se difere desta, no que se trata de satisfação para com as aulas de Educação Física, pois 69,9% dos 103 entrevistados não estavam satisfeitos e apenas 30,1% diziam estar satisfeitos com as aulas.

Vários fatores podem estar relacionados a falta de interesse dos alunos com as aulas de Educação Física: a trajetória do aluno com a disciplina, pois, algumas redes de ensino não disponibilizam o professor habilitado para ministrar as aulas na educação infantil e ensino fundamental I, ficando a cargo do pedagogo ministrar as aulas de Educação Física, assim o aluno não tem a oportunidade de conhecer as especificidades da disciplina, chegando ao ensino fundamental II e se deparando com a diversidade de conteúdos específicos sem nenhum conhecimento prévio.

Outro fator é que além da falta de espaço e materiais adequados para as aulas práticas, temos também a realidade na maioria das escolas públicas, a qual não favorece uma boa prática e sem falar nas metodologias adotadas pelos professores.

Para Franchin e Barreto (2006) citado por Mesquita (2017), a falta de interesse dos alunos para a disciplina de Educação Física no ensino médio também está relacionada, a um processo que se inicia desde o ensino fundamental, onde os professores não estão muito preocupados em variar os conteúdos propostos, com isso acaba não tendo a participação efetiva dos alunos.

Contrário a esse argumento e tomando como base os resultados desta pesquisa, podemos verificar que os alunos do ensino médio do Colégio de Aplicação se sentem bastante motivados com as aulas de educação física.

Na tabela 4, estão apresentados os resultados quanto aos motivos que levam os alunos a participarem das aulas de educação física.

Tabela 4. Motivos que levam a participação nas aulas de Educação Física.

| VARIÁVEIS | N | % |
|--------------------------|-----------|------------|
| Para manutenção da saúde | 17 | 32,1 |
| Para ganhar notas | 16 | 30,2 |
| Por diversão | 18 | 34,0 |
| Por obrigação | 2 | 3,8 |
| Total | 53 | 100 |

Fonte: Lima (2019).

Perguntados sobre o porquê participam das aulas de Educação Física, notamos que a maioria 34%, responderam que participam por diversão, 32,1% para manutenção da saúde, 30,2% para ganhar notas e somente 3,8% por obrigação. Se compararmos os dados desta tabela com o estudo feito por Ferreira e et al., (2014), realizado em um município de Florianópolis, verificamos resultados similares, quando questionados o por que participam das aulas de educação física, assim como neste estudo, a maioria 45,9% responderam por diversão, e em seguida para ganhar nota com 33% e para manutenção da saúde com 10,7%.

A tabela 5, apresenta os resultados quanto a importância que os alunos atribuem a disciplina de Educação Física.

Tabela 5: Importância da disciplina de Educação Física.

| VARIÁVEIS | N | % |
|------------------|-----------|------------|
| Muito importante | 33 | 62,3 |
| Importante | 20 | 37,7 |
| Total | 53 | 100 |

Fonte: Lima (2019).

Quanto a importância que alunos dão a disciplina de Educação Física, identificamos que para 62,3% a disciplina é muito importante, e 37,7% responderam que a disciplina é importante. Fazendo um comparativo com os resultados da pesquisa realizada por Delgado e Paranhos (2009), foi possível observar resultados muito próximos onde 67% dos entrevistados consideram as aulas importante, e 17% responderam que a aula é muito importante.

A tabela 6 apresenta os principais objetivos que os alunos buscam alcançar nas aulas.

Tabela 6. Objetivos que busca alcançar nas aulas de Educação Física.

| VARIÁVEIS | N | % |
|---|----|------|
| Apenas para jogar | 13 | 24,5 |
| Gosto de atividades físicas | 19 | 35,8 |
| As aulas me dão prazer | 4 | 7,5 |
| Gosto de aprender novas habilidades | 6 | 11,3 |
| Acho importante aumentar os meus conhecimentos sobre Esportes | 11 | 20,8 |
| Total | 53 | 100 |

Fonte: Lima (2019).

Questionados sobre quais objetivos buscam alcançar nas aulas de Educação Física, notamos que a maioria 35,8% gostam de atividade físicas, 24,5% que participam das aulas de educação física apenas para jogar, 20,8% acham importante aumentar os conhecimentos sobre esportes, 11,3% gostam de aprender novas habilidades e 7,5% responderam que as aulas dão prazer.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através desta pesquisa, foi possível analisar que a maioria dos alunos do ensino médio do Colégio de Aplicação da Universidade Federal do Acre, se sentem satisfeitos ou muito satisfeitos com as aulas de Educação Física.

A satisfação desses alunos pode estar relacionada as metodologias adotadas pelos professores/as da disciplina, assim como, pelas escolhas dos conteúdos selecionados para este componente curricular, além de não deixar de pensar na forma como estes professores/as lidam com as referências culturais de cada aluno do ensino médio, em suas práticas pedagógicas.

Diante do exposto, sugerimos que novas pesquisas sejam propostas para investigar também, sobre a formação dos professores em Educação Física e as metodologias adotadas por eles, na mobilização da cultura corporal dos alunos nas aulas do ensino médio.

5. REFERÊNCIAS

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm>. Acesso em: 06/06/2019.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC).** Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/conselho-nacional-de-educacao/base-nacional-comum-curricular-bncc-etapa-ensino-medio>>. Acesso em: 06/06/2019.

DARIDO, C.S.; RANGEL, I.C.A. **Educação Física na Escola: implicações para a prática pedagógicas/coordenação.** Suraya Cristina Darido, Irene Conceição Andrade Rangel. – [reimpr.]. – Rio de Janeiro: Guanabara Koogart, 2008.

DEVES, R. A Competição Esportiva na Educação Física escolar: **possibilidades e entraves da aplicação do sport education como proposta de intervenção.** Disponível em: <<http://bibliodigital.unijui.edu.br:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/2695/TCC%20FINAL.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 12/11/2019.

FONSECA, J.J.S. **Metodologia da pesquisa científica.** Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

LIMA, R.R. **História da Educação Física: Algumas pontuações.** Disponível em: <<http://periodicos.unisantos.br/index.php/pesquiseduca/article/download/199/pdf>>. Acesso em: 05/06/2019.

MAGALHÃES, C.H.F. **Breve histórico da educação física e suas tendências atuais a partir da identificação de algumas tendências de ideais e ideias de tendências.** Disponível em: <<http://www.periodicos.uem.br/ojs/index.php/VerEducFis/article/view/3410/2439>>. Acesso em: 05/06/2019.

MARTINS, D.G. **O desinteresse nas aulas de educação física escolar: reflexões sobre a prática pedagógica para adolescentes.** Disponível em: <http://bdm.unb.br/bitstream/10483/20310/1/2017_DayseGoncalvesMartins_tcc.pdf>. Acesso em: 30/11/2019.

SANCHES, T.M. **O desinteresse dos alunos do ensino médio pelas aulas de educação física.** Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2014/2014_uenp_edfis_artigo_tania_mara_sanches.pdf>. Acesso em: 30/11/2019.

SEDORKO, C.M. **Sentidos e significados do esporte no contexto da educação física escolar.** Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-24552016000100141>. Acesso em: 03/06/2019.

TUBINO, M.J.G. **Dimensões sociais do esporte** / Manoel José Gomes Tubino. – 3. ed. – São Paulo : Cortez, 2011. – (Coleção questões da nossa época; v. 25).

TEOR ALCOÓLICO DE VINHOS E O TIPO DE FERMENTO USADO: UMA PROPOSTA DE AULA CONTEXTUALIZADA DE QUÍMICA

Natali Oliveira e Silva¹, Sandra Cristina Marquez² e Thiago Remotto Domiciano³

1. Instituto Luterano de Ensino Superior de Itumbiara (ILES/ULBRA), Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás (IFG), Laboratório de Química, Itumbiara, Goiás, Brasil;
2. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano (IFGOIANO), Campus Morrinhos, Universidade Federal de Uberlândia - Programa de Pós-graduação em Química, Uberlândia, Minas Gerais, Brasil;
3. Secretaria de Educação do Estado de Goiás, Regional de Itumbiara, Goiás, Universidade Luterana do Brasil (ULBRA), Programa de Pós-Graduação em Promoção da Saúde, Desenvolvimento Humano e Sociedade, Canoas, Rio Grande do Sul, Brasil.

RESUMO

Este trabalho apresenta um levantamento sobre o processo fermentativo como ferramenta para promoção da contextualização em Química, fazendo inserções para orientar os professores na forma de adotar o tema em suas aulas de Química. Junto ao levantamento teórico sobre a produção de vinho, são feitas sugestões de abordagens dos conteúdos específicos para trabalho nas aulas, bem como sugestão de um experimento investigativo como fomento para as discussões e trabalhos direcionados com os alunos. Os estudos apontam que, embora a Educação em Química já tenha caminhado bastante, ainda se percebe a dificuldade dos professores em atender a demanda em termos de aulas contextualizadas. Essa abordagem favorece a aprendizagem e o desenvolvimento de um aluno protagonista, que atua ativamente nas aulas, e se forma como um cidadão pensante, crítico e capaz de tomar decisões. A contextualização possibilita o dinamismo da aula de Química, motivando o aluno, despertando seu interesse e ainda quebrando a visão distorcida de que a Química não tem utilidade no cotidiano.

Palavras-Chave: Vinho, Fermentação e Ensino de Química.

ABSTRACT

This work presents a survey on the fermentation process as a tool to promote contextualization in Chemistry, making insertions to guide teachers in how to adopt the theme in their chemistry classes. Together with the theoretical survey on wine production, suggestions are made for approaches to specific content to work in the classes, as well as suggestions for an investigative experiment as a stimulus for discussions and directed work with students. The studies indicate that, although the Education in Chemistry has already gone a long way, one can still perceive the difficulty of the teachers in meeting the demand in terms of contextualized classes. This approach favors the learning and development of a protagonist student, who acts actively in class, and forms himself as a thinking, critical and

capable citizen of making decisions. The contextualization enables the dynamism of the Chemistry class, motivating the student, awakening their interest and also breaking the distorted view that Chemistry has no use in daily life.

Keywords: Wine, Fermentation and Chemistry Teaching.

1. INTRODUÇÃO

Desde a antiguidade o vinho é muito apreciado por ser uma bebida nobre, ligada a celebrações sociais e ritos religiosos. Acreditava-se que após a sua ingestão as relações sociais se davam de forma facilitada, propiciando o estabelecimento de alianças. Também, era normalmente associado ao romantismo, à sensualidade e ao sexo (PHILLIPS, 2005; BARROS, 2010).

Nesse contexto, compreender o processo de fabricação que, nesse ínterim, pode ser por meio artesanal ou comercial, pode-se constituir em uma estratégia relevante para aulas de Química, promovendo a contextualização dos conteúdos e o interesse dos alunos.

Ressalta-se, outrossim, que a produção comercial perpassa por um processo complexo e sistêmico, que o qualifica como bebida altamente apreciada. Por seu turno, pode-se considerar que ainda há quem utilize de produção artesanal que não possui as qualificações produtivas sistêmicas, mas que apresenta um produto com características similares ou com grau de homogeneidade próxima, mormente no que se refere ao teor alcoólico. Assim pode-se destacar que esta diferenciação já possibilita a abordagem de processos químicos importantes e presentes não apenas na produção do vinho, mas em outras atividades e produtos utilizados pelos estudantes em seu dia a dia.

No que tange a teor alcoólico, pode-se afirmar que é derivado da fermentação do açúcar da fruta que, neste estudo, refere-se à uva utilizada na fabricação do próprio vinho. Com base em Fellows (2006) afirma-se que a fermentação dos açúcares do suco de uva (ou mosto) produz de 6% a 14% do teor alcoólico.

O processo de vinificação, operações cumpridas para transformar a uva em vinho, é amplo (AQUARONE et al., 2001) e está vinculado a alterações verificadas nas diferentes classes e tipos de vinhos, o que favorece o crescimento dos micro-organismos (EVANGELISTA, 2008).

Limitando-se a produção e ao teor alcoólico do vinho em diferentes formas produtivas, este trabalho propõe um estudo sobre o processo de fermentação e propor a inserção do potencial pedagógico desses temas para a contextualização de aulas de

Química, indicando conteúdos específicos de Química e processos produtivos, e possíveis abordagens em sala de aula. Destacamos aqui que Santos e Mortimer (1999) apontam a contextualização como estratégia de ensino-aprendizagem para facilitar a aprendizagem; descrição científica de fatos e processos do cotidiano do aluno e ainda como forma de promover o desenvolvimento de atitudes e valores para a formação de um cidadão crítico.

Nessa perspectiva, este trabalho objetiva apontar o potencial pedagógico do tema produção de vinhos como estratégia para a promoção da contextualização em aulas de Química, destacando os conteúdos possíveis de serem abordados. Para tal, busca-se ainda apontar alguns dos processos químicos decorrentes do uso do fermento, propor um roteiro experimental para a produção artesanal do vinho, utilizando diferentes tipos de fermento, estabelecer e apontar os conteúdos específicos de Química, direcionando a inserção de conceitos de Química em aulas sobre a produção de vinhos e teor alcóolico decorrente dos processos fermentativos e por fim, listar possíveis temas complementares a essa proposta.

É válido destacar ainda que apesar da Educação em Química ter avançado muito nos últimos anos, ainda verifica-se uma grande dificuldade por parte dos professores em trazer temas do cotidiano para suas aulas, como forma de despertar o interesse do aluno e contemplar a legislação que prevê o ensino contextualizado, desde a publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) em 1999. Essa abordagem ainda permite contemplar a formação de um cidadão crítico e atuante diante da sociedade em que está inserido.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 UM BREVE OLHAR SOBRE A HISTÓRIA DO VINHO

Ao propor o tema em aula, faz-se necessário que o professor aponte seus objetivos com o trabalho e o que ele espera dos alunos, fazendo modificações caso necessário, pois o processo de ensino aprendizagem não é estático, e envolve agentes ativos, inclusive oportunizando que os alunos possam sugerir formas de desenvolver o trabalho, sendo protagonista em todo o processo. A ideia de protagonismo discente é apontada por Ambrozio:

O protagonismo discente possibilita o desenvolvimento da autonomia no aluno, pois o mesmo se sentirá motivado a buscar conhecimentos de forma independente, onde o professor apenas fará a mediação do processo de ensino e aprendizagem. Da mesma forma, o protagonismo em sala contribui para aulas dinâmicas, divertidas, estimulando a participação dos alunos e a criatividade nos estudantes, favorecendo a formação de um sujeito crítico e inovador (AMBROZIO, s.d).

Outro ponto a destacar, em aulas de Química, é a necessidade de apontar o contexto histórico do estudo que se propõe aos alunos, pois é necessário que eles entendam que existe uma dimensão histórica a ser considerada na contextualização, que segundo González (2004), relaciona a contextualização com o desenvolvimento das teorias e com a história das ciências.

A partir dessa sugestão de utilizar a dimensão histórica para promover a contextualização, sugere-se que o professor faça uma introdução da aula, falando da história do vinho.

Não se pode determinar de forma precisa o local e o período em que o vinho foi produzido pela primeira vez. Ademais, vale ressaltar que ao longo do tempo surgiram diversas lendas sobre sua origem (PHILLIPS, 2005).

Nesta direção, Phillips (2005) sinaliza que, possivelmente o vinho foi fabricado pela primeira vez acidentalmente no período neolítico (Idade da Pedra), de 8500 a 4000 a. C, e acontecera após uvas selvagens terem sido colhidas e amassadas, sendo seu sumo e resíduos deixados na depressão de uma rocha, onde ocorreu a fermentação; por fim, o líquido fora ingerido antes de azedar.

Estima-se que o vinho seja conhecido pelos homens desde este período em diferentes regiões do mundo, como China, Oriente Médio e o leste europeu. Estes povos degustavam a bebida alcoólica, todavia não compreendiam como o vinho adquiria sabor e aroma, apenas sendo deixado por alguns dias ao ar livre (MOTA; ROSENBAACH; PINTO, 2010).

No campo espiritual, acreditava-se que os homens alcançavam um nível elevado de espiritualidade quando bebiam vinho, aproximando-se dos seus deuses. Na mesma direção, a bebida é dotada de forte valor simbólico para diversas religiões, haja vista que tem representado o sangue de suas divindades ao longo dos séculos (PHILLIPS, 2005).

Acerca da importância do vinho ao longo dos tempos, Phillips (2005) afirma que o vinho tem lugar em diversos pontos da história da humanidade. Faz parte da história da agricultura, da indústria, do comércio e das regulamentações estatais; e tem papel

proeminente na história da medicina, da religião, do gênero sexual, da cultura e dos sentidos.

Segundo Phillips (2005), por muito tempo o vinho foi também considerado por médicos como sendo uma bebida saudável. Neste horizonte, de modo consoante a Fellows (2006), pesquisas comprovam que o consumo moderado de vinho tinto traz muitos benefícios à saúde. E é a partir da fermentação dos açúcares do suco de uva (ou mosto), para produzir de 6 a 14% do teor alcoólico, que se obtém o vinho.

Essas são algumas informações que o professor pode discutir com os alunos. Neste trabalho não é possível esgotar o conteúdo histórico que envolve a produção e o consumo do vinho. Sugere-se que o professor discuta com os alunos cada tópico e ainda leve os alunos aos relatos de suas experiências com o consumo da bebida. Para dar continuidade ao conteúdo o professor pode questionar os alunos sobre o processo produtivo do vinho. O que eles conhecem sobre o assunto.

Essa forma de abordagem permite que o professor faça uma sondagem do conhecimento prévio dos alunos e ainda diagnostique o contexto social em que seus alunos estão inseridos, para direcionar melhor as discussões. Além disso, a oportunidade de participação dos alunos, motiva-os a estudar e conhecer mais sobre o assunto.

A prática pedagógica e metodológica do professor, não se prende apenas em aulas expositivas e teóricas, mais visa a construção do conhecimento de forma autônoma, através de pesquisas, diálogos, posicionamento crítico, ligação teoria-prática e valorização de experiência vivenciada por cada discente. Um protagonismo discente, possibilita que o aluno não apenas tenha êxito em seus conhecimentos teóricos e práticos, mais aprende a exercer os valores universais, como o respeito ao colega, relacionamento interpessoal, colaboração em trabalhos grupais, possibilitando um olhar sensível a realidade de cada um (AMBROZIO, s.d.).

Quando o professor oportuniza uma aula sob uma perspectiva produtiva, o aluno passa a atuar como sujeito ativo e não como um aluno passivo, que apenas ouve, repete e decora. O aluno que é preparado para ser um indivíduo atuante pode desenvolver um cidadão de caráter crítico e participativo tornando-se um ser não manipulável (AMBROZIO, s.d.). Essa estratégia além de promover tais atitudes para o desenvolvimento do aluno, ainda desmistifica a concepção dos alunos sobre a dificuldade em aprender Química ou a dificuldade de ver sua aplicação e utilidade no cotidiano deles.

2.2 “QUIMICANDO” O PROCESSO FERMENTATIVO DO VINHO

A Produção dos vinhos é um longo processo que tem início com a escolha da uva, pois o vinho é definido pela lei 7678/88, no artigo 3º: “**vinho é a bebida obtida pela fermentação alcoólica do mosto simples de uva sã, fresca e madura**”. Cada tipo de vinho deriva de um tipo ou variedade da uva utilizada (SIMÕES, 2018). É importante salientar que, a fermentação alcoólica (vinho) de outras frutas deve receber a indicação do nome da fruta, como por exemplo, vinho de laranja, vinho de abacaxi e assim por diante (CORAZZA et al., 2001).

A princípio, a elaboração do vinho é realizada em várias etapas bastante delicadas, que devem ser executadas com cuidado para que o resultado seja um produto de qualidade, capaz de agradar os paladares mais exigentes. De todas as etapas de elaboração, a mais delicada é a fermentação da uva (SIMÕES, 2018).

Conforme Torres Neto et al. (2006), apud Rizzon; Dall’Agnol (2007):

Os vinhos ou fermentados de frutas, são divididos em três classes no que se refere à quantidade de açúcares residuais. A primeira classe apresenta os vinhos do tipo seco, com até 5 g/L, a segunda entre 5 e 20 g/L são o do tipo meio seco e a terceira é a classe dos vinhos suaves, com mais de 20 g/L.

A partir de estudos desenvolvidos em meados do século XIX pelo químico francês Louis Pasteur foi que se pode compreender o processo da fermentação do suco de uva (MOTA; ROSENBACH JR.; PINTO, 2010). Atualmente as indústrias adotam processos em grande escala para a produção de vinho, ao contrário do que acontece na produção artesanal. Isso pode interferir diretamente no teor alcoólico do produto final.

Durante a produção ocorre a fermentação alcoólica, responsável pela transformação do açúcar do mosto em álcool pela ação das leveduras. (RIZZON; DALL’AGNOL, 2007). Ou seja, é um processo no qual, microrganismos transformam açúcares em etanol (álcool etílico) bioquimicamente (MOTA; ROSENBACH JR.; PINTO, 2010). Entre as leveduras utilizadas para tal, a *Saccharomyces cerevisiae* é a mais utilizada e que mais destaca, por sua resistência e capacidade de reprodução, sendo empregada em cervejaria e destilaria, panificação, entre outros. (FONTAN et al., 2011).

Os açúcares são carboidratos, e sua fórmula geral é $C_nH_{2n}O_n$, e um dos açúcares mais fundamentais é a glicose. Ela é obtida da sacarose, o açúcar comum que se utiliza no dia a dia, para fazer doces, adoçar sucos, entre outros (MOTA; ROSENBACH JR.; PINTO, 2010).

A intensidade da reação de fermentação Dependerá do carboidrato utilizado, o que faz com que distintas bebidas feitas pela fermentação de matérias primas específicas, apresentem diferentes teores alcoólicos (FERREIRA; MONTES, 1999).

A fermentação é uma somatória de reações enzimaticamente controladas, no qual uma molécula orgânica é quebrada em compostos mais simples, havendo, portanto, liberação de energia (CORAZZA et al., 2001).

Um dos importantes parâmetros para o progresso da fermentação alcoólica é a temperatura, já que a mesma pode atrapalhar ou contribuir tanto a cinética do processo assim como a qualidade final do vinho (GOÉS et al., 2005). Além do que, a presença dos ácidos em bebidas, como no vinho, é um fator que contribui valorosamente no sabor dos mesmos, estando o fermentado alcoólico elaborado de acordo com o que estabelece a legislação brasileira (SILVA et al., 2010). Portanto, as vitaminas, os minerais, os lipídeos e os ácidos orgânicos intervêm também, como fator determinante no equilíbrio nutritivo, aromático e degustativo da fruta e da produção de vinho (DAL'OSTO, 2012).

Outro fator de importância da qualidade do vinho é a sua composição fenólica (CORAZZA et al., 2001). Em presença de oxigênio pela modificação de fenóis em quinonas e a polimerização de flavonóides, as substâncias fenólicas são ativadas, fazendo a adulteração da turbidez, do aroma, do sabor e da coloração do vinho (ZINGLER et al., 2009).

A reação química decorrente do processo de fermentação produz subprodutos, além do etanol, gera também compostos secundários, glicerol e dióxido de carbono (CO_2). “De modo geral, a fermentação alcoólica de 100 g de açúcar produz em peso de 48 g a 49 g de álcool etílico; de 45 g a 47 g de dióxido de carbono; de 2 g a 4 g de glicerol e de 1 g a 2 g de compostos secundários” (RIZZON; DALL'AGNOL, 2007).

Como pode-se perceber na discussão acima, o processo envolve a transformação do açúcar, pela ação de bactérias, que o convertem em etanol, gerando uma das bebidas mais apreciadas pelo mundo. Nesse contexto, o professor de Química pode utilizar esses conceitos básicos para introduzir conceitos de transformações, reações químicas, balanceamento, tabela periódica, estequiometria de reações, dentre outros. Além da abordagem sobre as propriedades do etanol, substância pertencente ao grupo orgânico álcool.

Além da abordagem histórica, podemos discutir temas sociais como o consumo exagerado do vinho e as consequências do alcoolismo na sociedade atual. Além de abordar

as demais etapas do processo produtivo, como forma de estudo direcionado junto aos alunos.

Sugere-se como atividade para os alunos, a questão sobre o tipo de fermento, no processo de fermentação. Questiona-se: se for usado outro tipo de fermento (o químico), o resultado e a qualidade do vinho será boa? Assim, aponta-se a seguir um roteiro para que o professor utilize da experimentação para trabalhar essa questão com os alunos.

2.2.1 Atividade experimental: produção de vinho artesanal com diferentes tipos de fermento

Para a execução da parte experimental do trabalho são necessários os seguintes materiais e um laboratório: 1 Kg de uva (sugestão: uvas Niágara); 02 garrações de vidro; 1g de fermento biológico; 1g de fermento químico; dois filtros (papel ou pano); um liquidificador ou mixer; 1m de mangueira plástica; 02 rolhas; papel filme; água; uma balança semi-analítica; sistema de destilação; peneira e densímetro.

Com os materiais em mãos, começa-se os procedimentos: Inicialmente, deve-se produzir suco das uvas com o uso do liquidificador. O suco deve ser peneirado e depois filtrado em um coador de tecido. Se o professor preferir pode pedir para que os alunos já tragam o suco pronto de casa, desde que confeccionado no dia da aula. Posteriormente o suco deve ser transferido para os dois garrações em quantidade iguais: aproximadamente 500 mL em cada.

Posteriormente, pesa-se um grama de fermento biológico e adiciona-se em um garrafão, etiquetando-o, depois pesa-se um grama de fermento químico e transfere para o outro garrafão, etiquetando-o de forma análoga.

Acopla-se 50 cm de mangueira às rolhas dos garrações, dobrando-as em forma de “U” e adiciona-se pequena quantidade de água dentro da mangueira de forma a ficar apenas no fundo do “U” formado pela mangueira. Lacra-se o local do sistema (boca+rolha+mangueira) utilizando papel filme, minimizando a entrada de oxigênio nos garrações.

O professor deve pedir para que os alunos acompanhem a evolução da reação diariamente registrando em um diário, durante 20 dias. Após este período, deve-se proceder a uma análise sensorial, verificando cor e odor do produto final, de ambos os garrações.

Levando-se em consideração que todo experimento executado em aulas práticas de química não pode nem deve ser ingerido ou inalado, este experimento não foge à regra, não permitindo a degustação do vinho obtido, pois o processo de fermentação é realizado artesanalmente, sem controle físico-químico ou biológico e, assim, podendo, no processo, ser sido gerado subprodutos como o metanol. Este é composto do grupo álcool que oferece danos à saúde.

Para finalizar deve-se fazer a destilação do material fermentado, utilizando o sistema de destilação no laboratório. Repete-se o mesmo procedimento para o conteúdo dos dois garrafões. Analisando a quantidade de etanol produzido no processo fermentativo.

A partir dessa atividade o professor deve trabalhar os conceitos novamente, de forma diversificada, por meio de relatório, questionamentos sobre os resultados, estudo de caso e seminários. Destacando a necessidade de protagonismo discente, como objetivo da proposta, pois assim o aluno pode investigar os melhores meios para fazer a análise do vinho produzido.

É relevante destacar o papel do professor como mediador de todo o processo, fazendo intervenções e direcionando a aprendizagem de conceitos de Química, além da formação cidadã do aluno. A experimentação abre portas para que o contexto das aulas de Química ganhe novo significado para os alunos pois o caráter investigativo e pedagógico das aulas práticas contribui para que os alunos na formulem hipóteses, teses, problemas, explicitações, discussões e nas elaborações de novos conceitos (SA et al., 2015).

Dessa forma, a abordagem experimental proporcionará um maior significado aos conceitos químicos, os quais muitas vezes se tornam incompreensíveis quando abordados apenas teoricamente. Com isso o estudante tenderá a formar uma visão mais crítica e questionadora dos conceitos (SALESSE; BARICATTI, 2007). A grande quantidade de informações demanda, a todo o momento, novas interpretações e análises, não apenas do ponto de vista químico, mas também relacionadas com as questões sociais, políticas, éticas e morais.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após este breve mergulho sobre contextualização em aulas de Química usando o processo de produção de vinhos, percebe-se que o tema apresenta um potencial

significativo para facilitar a aprendizagem de diversos conceitos de Química, em especial de Química Geral. Destacamos que além de facilitar a aprendizagem de uma disciplina que geralmente é vista como muito difícil, o tema é atual e integrado ao cotidiano dos estudantes.

O professor deve aprofundar os conceitos sugeridos no texto, para que alcance os objetivos curriculares da disciplina, e também contemplando as diretrizes de um ensino para formar o cidadão crítico e participativo, atuante na sociedade em que esta inserido.

Sugere-se ainda que o professor pesquise sobre outras metodologias além da experimentação investigativa, em especial as citadas no texto, como estudo de caso e diários de bordo. Assim, cada dia poderá lançar mãos de recursos metodológicos que contribuam com a qualidade de suas aulas e a aprendizagem dos alunos.

4. REFERENCIAS

AMBROZIO, S. **Protagonismo Discente**: uma prática desafiadora e inovadora na Educação Básica. Disponível em: <<https://meuartigo.brasilecola.uol.com.br/educacao/protagonismo-discente-pratica-desafiadora-inovadora-educacao-basica.htm>>. Acesso em: 03/03/2020.

AQUARONE, E.; et al. **Biotecnologia industrial**: Biotecnologia na produção de alimentos. São Paulo: Blucher, 2001.

BARROS, A.A.; BARROS, E.B.P. **A química dos alimentos: produtos fermentados e corantes**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Química, 2010.

CORAZZA, M.L.; RODRIGUES, D.G.; NAZAKI, J. Preparação e caracterização do vinho de laranja. **Química Nova**, v. 24, n. 4, p. 449-452, 2001.

EVANGELISTA, J. **Tecnologia de alimentos**. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2008.

FELLOWS, P.J. **Tecnologia do processamento de alimentos**: princípios e prática. Tradução de Florencia Cladera Olivera...[et al.]. 2.ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

FERREIRA, E.C.; MONTES, R. **A química da produção de bebidas alcoólicas**. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc10/exper1.pdf>>. Acesso em: 20/07/2019.

FONTAN, R.C.I.; et al. "Cinética da fermentação alcoólica na elaboração de vinho de melancia". **B Ceppa**. v. 29, n. 2, p. 203-210, 2011.

GOES, F.J.; et al. Otimização das condições de fermentação para a produção de vinho proveniente da uva variedade "Itália". **Brazilian Journal of Food Technology**, 5º SIPAL, p. 14-23, 2005.

GONZÁLEZ, C.V. Reflexiones y Ejemplos de Situaciones Didácticas para uma Adequada Contextualización de los Contenidos Científicos en el Proceso de Enseñanza. **Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias**. v.1, n. 3, 2004.

MOTA, C.J.A.; ROSENBACH, N.JR.; PINTO, B.P. **Química e energia: transformando moléculas em desenvolvimento**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Química, 2010.

PHILLIPS, R. **Uma breve história do vinho**. 3. ed. Rio de Janeiro: Record, 2005.

RIZZON, L.A.; DALL`AGNOL, I. **Vinho tinto**. 1. ed. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2007.

SA, E.R.A.; BARROS, F.A.A.; BARROS, S.B.A.; SILVA, R.C.; FREITAS, J.S.; SARAIVA, L.C.; OLIVEIRA, A.C.; LIMA, F.C.A. A experimentação como Motivação para Estudantes na Compreensão de Conceitos no Ensino de Química. **13º Simpósio Brasileiro de Educação em Química**. 2015.

SANTOS, W.L.P.; MORTIMER, E.F. Concepções de Professores sobre Contextualização Social do Ensino de Química e ciências. In: **Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química**. Poços de Caldas, MG. Livro de resumos. São Paulo: Sociedade Brasileira de Química, 1999

SALESSE, L.Z; BARICATTI, R.A. **O currículo escolar e a experimentação na busca de uma alfabetização científica no ensino da química de qualidade e com utilidade no ensino médio**. Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Toledo-PR, 2007.

SILVA, J.L.A.; et al. **Utilização de abacaxi para elaboração de vinhos: Avaliação físico química e aceitabilidade**. Disponível em: <<http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/viewFile/401/346>>. Acesso em: 28/06/2012.

SIMÕES, L. **Elaboração do Vinho: Como Acontece a Fermentação da uva?**. 2018. Disponível em: <<https://blog.famigliavalduga.com.br/elaboracao-do-vinho-como-acontece-a-fermentacao-da-uva/>>. Acesso em: 08/04/2020.

ORGANIZADORES

Francisco Carlos da Silva



Possui graduação em Ciências Biológicas (2008), Mestrado em Genética e Toxicologia Aplicada (2011) e Doutorado em Biologia Celular e Molecular Aplicado a Saúde (2016). Atualmente é Pós Doutorando na Universidade Federal de Rondônia, no projeto/subprojeto Amazônia Ocidental: Rede de PPG em biodiversidade, produção e sanidade animal com bolsa (PROCAD-AM). Professor Adjunto do Curso de Ciências Biológicas, do Curso de Ciências Biológicas do Centro Universitário São Lucas Ji-Paraná.

André Luiz Rodrigues Menezes



Possui graduação em Biologia pela Faculdade Interamericana de Porto Velho (2010) e Biomédicina pelo Centro Universitário São Lucas (2013), é Mestre em Ciência e Inovação e Tecnologia para Amazônia pela Universidade Deferal do Acre (2018) e Doutorando em Biociências e Biotecnologia Aplicadas à Farmácia pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Atualmente é docente do Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia, e desenvolve pesquisas na área de parasitologia e medicina tropical.

Denise Jovê Cesar



Possui graduação em Educação Física pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (1990), mestrado em Educação pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (2004) e Doutorado em Ciências pela Universidade Federal de São Paulo (2019). Atualmente é docente do Instituto Federal de Santa Catarina. Tem experiência na área de Educação Física, com ênfase em Educação Física Escolar, atuando principalmente nos seguintes temas: Obesidade em adolescentes, Exercício Físico, Educação Física Escolar, Atividade Física e Saúde.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Aceitação Pública: 25.

Aprendizagem pelo Trabalho: 162, 163, 164 e 172.

Área de Proteção Ambiental: 79, 203, 206 e 217.

Atividades Lúdicas: 142, 188, 191, 193, 201 e 268.

B

Biodiesel: 66, 67, 69 e 73

Biomaterial: 33, 34, 35, 36, 40, 43 e 44.

C

Cicatrização de feridas: 5, 33, 34, 35, 36 e 45.

D

Diários de Campo: 233, 236, 241, 243, 244 e 247.

Direitos Humanos: 250, 254 e 256.

Doenças Parasitárias: 104.

E

Educação: 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 17, 19, 21, 25, 33, 48, 49, 50, 52, 56, 63, 64, 66, 76, 84, 87, 89, 90, 93, 99, 104, 114, 131, 134, 135, 150, 151, 153, 159, 160, 162, 163, 165, 166, 171, 175, 188, 191, 193, 220, 225, 233, 235, 237, 250, 267, 268, 286 e 288.

Educação Ambiental: 6, 7, 76, 78, 81, 85, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 138, 139, 140, 142, 144, 146, 147, 158, 175, 186 e 246.

Educação Física Escolar: 276 e 277.

Eficiência: 110, 111, 267 e 268.

Efluente: 25, 26, 27, 29, 30, 31, 32, 127, 175, 176, 177, 179, 182 e 186.

Ensino de Química: 6, 48, 50, 53, 62, 87, 97, 188, 189, 190, 192, 193, 195, 198, 201 e 286.

Ensino Médio: 8, 9, 10, 15, 17, 20, 51, 53, 55, 56, 57, 63, 95, 137, 138, 162, 164, 166, 188, 189, 194, 195, 197, 233, 236, 237, 243, 248, 270, 274, 276, 277, 278, 279, 281, 283 e 284.

Ensino-Aprendizagem: 16, 22, 50, 52, 150, 153, 155, 158, 159, 168, 193, 194 e 288.

Epidemiologia: 7 e 104.

Esgoto Doméstico: 7, 114, 115, 119, 120, 122, 126, 127 e 128.

Estágio Curricular Supervisionado: 18, 19, 48, 52, 53, 54, 188 e 189.

F

Fermentação: 37, 162, 171, 172, 286, 287, 289, 290, 291, 292, 293 e 294.

Formação Docente: 12, 14, 16, 240 e 244.

Formação Profissional: 48, 49, 59, 61 e 88.

H

Hanseníase: 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260 e 263.

I

Inclusão de Estudantes Surdos: 86, 87, 88 e 89.

J

Jogos: 10, 267, 268, 269, 272, 273 e 274.

L

Laser: 5, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 42, 43, 44, 45 e 46.

M

Meio Ambiente: 9, 50, 54, 78, 81, 115, 124, 131, 132, 133, 134, 135, 137, 139, 143, 146, 151, 176, 181, 204, 205, 206, 213, 216, 217, 233, 236, 237, 238, 243, 247 e 248.

Metacognição: 188.

Modelos Didáticos: 150, 151 e 268.

Motivação: 131, 133, 141, 190, 194, 197, 200, 276, 278 e 279.

N

Nascentes: 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84 e 177.

Norbixina: 5, 33, 35, 36, 37, 38, 43, 44 e 45.

O

Óleos Vegetais Residuais: 6, 66, 68, 71, 72, 73 e 74.

Ovinos: 104, 105, 106, 110 e 111.

P

Pedro II: 6, 76, 78, 79 e 84.

Pesquisa como Prática Pedagógica: 162 e 166.

Plantas Medicinais: 150, 151, 153, 154, 156, 157, 158 e 159.

Poços: 10, 13, 175, 176, 177, 179, 180, 181, 182, 183, 184 e 186.

Poli-hidroxibutirato: 33 e 36.

Povoado Alegria: 8, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 182 e 184.

Preconceito: 250, 251, 252, 255, 257, 259 e 264.

Presidente Dutra: 7, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127 e 128.

Produto Educacional: 87, 88, 89 e 99.

Programa Institucional de Bolsa de iniciação à Docência (PIBID): 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21 e 22.

Projeto Integrador (PI): 9, 233, 236, 237, 238, 240, 241, 242, 244, 246, 247 e 248.

Q

Química Orgânica: 9, 188, 192, 195, 221, 222, 229, 230, 231 e 232.

R

Recurso Didático: 141, 201, 267 e 274.

Região Amazônica: 203, 205 e 208.

Residência Pedagógica: 12, 13, 14, 15, 19 e 22.

Reuso: 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31 e 32.

S

Sabão: 66, 67, 69, 74 e 143.

Saneamento Ambiental: 7, 114, 115, 120 e 127.

Satisfação: 10, 30, 244, 276, 278, 279, 280, 281 e 283.

Saúde Ambiental: 131, 136, 138 e 143.

Sensibilização: 251, 131, 133, 134 e 251.

Solo: 30, 54, 57, 58, 60, 77, 78, 79, 80, 83, 84, 136, 137, 138, 158, 159, 184, 203, 204, 207, 208, 209, 210, 211, 214, 215, 216 e 217.

T

Teresina: 8, 13, 33, 37, 79, 81, 85, 175, 176 e 178.

Trabalho como Princípio Educativo: 162 e 163.

V

Vinho: 10, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293 e 294.



DOI: 10.35170/ss.ed.9786586283099