

TRILHAS MONOGRÁFICAS EM FOCO



FRANCISCO PESSOA DE PAIVA JÚNIOR
(ORG.)

TRILHAS MONOGRÁFICAS EM FOCO



Todo o conteúdo apresentado neste livro é de responsabilidade do(s) autor(es).
Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-SemDerivações 4.0 Internacional.

Nossa missão é a difusão do conhecimento gerado no âmbito acadêmico por meio da organização e da publicação de livros científicos de fácil acesso, de baixo custo financeiro e de alta qualidade!

Nossa inspiração é acreditar que a ampla divulgação do conhecimento científico pode mudar para melhor o mundo em que vivemos!

Equipe RFB Editora

Francisco Pessoa de Paiva Júnior
(Org.)

TRILHAS MONOGRÁFICAS EM FOCO

1ª Edição

Belém-PA
RFB Editora
2023

© 2023 Edição brasileira
by RFB Editora
© 2023 Texto
by Autor
Todos os direitos reservados

RFB Editora
CNPJ: 39.242.488/0001-07
www.rfbeditora.com
adm@rfbeditora.com
91 98885-7730

Av. Governador José Malcher, nº 153, Sala 12, Nazaré, Belém-PA,
CEP 66035065

Editor-Chefe
Prof. Dr. Ednilson Souza
Diagramação e capa
Worges Editoração
Imagem da capa
Canva.com

Revisão de texto
Autor
Bibliotecária
Janaina Karina Alves Trigo Ramos
Produtor editorial
Nazareno Da Luz

Catálogo na publicação
RFB Editora



T829

Trilhas monográficas em foco / Francisco Pessoa de Paiva Júnior (Organizador). –
Belém: RFB, 2023.

Livro em PDF

212p.

ISBN: 978-65-5889-465-0

DOI: 10.46898/rfb.87420a44-c632-40a7-b197-c0fb49d57f16

1. Trilhas monográficas em foco. I. Paiva Júnior, Francisco Pessoa de (Organizador).
II. Título.

CDD 370.01

Índice para catálogo sistemático

I. Formação de professores.

Conselho Editorial

Prof. Dr. Ednilson Sergio Ramalho de Souza - UFOPA
(Editor-Chefe)

Prof. Dr. Laecio Nobre de Macedo-UFMA

Prof^a. Ma. Rayssa Feitoza Felix dos Santos-UFPE

Prof. Me. Otávio Augusto de Moraes-UEMA

Prof. Dr. Aldrin Vianna de Santana-UNIFAP

Prof^a. Ma. Luzia Almeida Couto-IFMT

Prof^a. Dr^a. Raquel Silvano Almeida-Unespar

Prof. Me. Luiz Francisco de Paula Ipolito-IFMT

Prof. Me. Fernando Vieira da Cruz-Unicamp

Prof. Dr. Carlos Erick Brito de Sousa-UFMA

Prof^a. Dr^a. Ilka Kassandra Pereira Belfort-Faculdade Laboro

Prof^a. Dr. Renata Cristina Lopes Andrade-FURG

Prof. Dr. Elias Rocha Gonçalves-IFF

Prof. Dr. Clézio dos Santos-UFRRJ

Prof. Dr. Rodrigo Luiz Fabri-UFJF

Prof. Dr. Manoel dos Santos Costa-IEMA

Prof^a. Ma. Adriana Barni Truccolo-UERGS

Prof. Me. Pedro Augusto Paula do Carmo-UNIP

Prof.^a Dr^a. Isabella Macário Ferro Cavalcanti-UFPE

Prof. Me. Alisson Junior dos Santos-UEMG

Prof. Me. Raphael Almeida Silva Soares-UNIVERSO-SG

Prof. Dr. Rodolfo Maduro Almeida-UFOPA

Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné-Faccrei

Prof. Me. Fernando Francisco Pereira-UEM

Prof. Dr. Deivid Alex dos Santos-UEL

Prof. Me. Antonio Santana Sobrinho-IFCE

Prof.^a Dr.^a. Maria de Fatima Vilhena da Silva-UFPA

Profa. Dra. Dayse Marinho Martins-IEMA

Prof. Me. Darlan Tavares dos Santos-UFRJ

Prof. Dr. Daniel Tarciso Martins Pereira-UFAM

Prof.^a Dr.^a. Elane da Silva Barbosa-UERN

Prof. Dr. Piter Anderson Severino de Jesus-Université Aix Marseille

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	9
CAPÍTULO 1	
DESVELANDO AS PRÁTICAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ENSINO FUNDAMENTAL A PARTIR DE UM ESTUDO DE CASO.....	15
CAPÍTULO 2	
A IMPORTÂNCIA DA INICIAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO MÉDIO: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA DE UM PROFESSOR EM FORMAÇÃO	41
CAPÍTULO 3	
SABERES E PRÁTICAS EM SAÚDE: VIVÊNCIAS DAS QUEBRadeiras DE COCO BABAÇU E O CONHECIMENTO CIENTÍFICO	63
CAPÍTULO 4	
APLICAÇÃO DOS MODELOS DE DINÂMICA POPULACIONAL DE MALTHUS E VERHULST NA MICRORREGIÃO DE CAXIAS.....	95
CAPÍTULO 5	
PANORAMA DA OBMEP NO MARANHÃO (2005 A 2018): 127 UM ESTUDO QUALI-QUANTITATIVO DA PARTICIPAÇÃO MARANHENSE	127
CAPÍTULO 6	
OS DESAFIOS E IMPACTOS DO ENSINO REMOTO EMERGENCIAL NAS OLIMPÍADAS DE MATEMÁTICA.....	143
CAPÍTULO 7	
O DESCARTE DO LIXO NA ZONA RURAL E OS SEUS IMPACTOS: Um estudo de caso	161
CAPÍTULO 8	
APLICAÇÃO DAS OLIMPÍADAS DO CONHECIMENTO COMO FERRAMENTA METODOLÓGICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA.....	181
ÍNDICE REMISSIVO.....	207
SOBRE OS AUTORES	208

APRESENTAÇÃO

O momento da conclusão de um curso é muito aguardado por qualquer estudante, mas em alguns casos surge uma pequena barreira: A construção da Monografia ou Trabalho de Conclusão de Curso, popularmente conhecido como TCC. Nesta última década como professor e orientador de TCC vi alguns poucos alunos que não conseguiram superar esta barreira.

O percurso para a elaboração de um TCC não é fácil e muitos ficam perdidos, principalmente quanto a escolha do tema. Não à toa, existe uma figura que está a postos para lhe ajudar, o Orientador. Este deve ser paciente, parceiro, crítico, ético e sensível a este momento vivenciado pelos estudantes.

É nesse contexto, da relação entre orientador e orientando que tomamos por motivação para a divulgação desta obra, no qual buscamos cumprir a três objetivos específicos: i) Valorizar e dar visibilidade acadêmica aos TCC's desenvolvidos pelos meus alunos orientandos. ii) Apresentar um breve panorama do que está sendo pesquisado e construído nos TCC's dos meus orientandos. iii) Inspirar outros orientandos na construção dos seus TCC's.

Para tal, apresentamos em oito capítulos os TCC's que orientei ao longo dos últimos 4 anos (2022, 2021, 2020, 2019), em cinco cursos diferentes, sendo quatro deles de Graduação (Lic. em Matemática, Lic. em Física, Lic. em Química e Tecnólogo em Construção de Edifícios) e uma Pós-Graduação (Especialização em Ciências e Meio Ambiente).

Outro ponto importante de destacarmos é a variedade nas modalidades de curso, sendo destes, um em formato EaD (Lic. em Matemática), um do Plano Nacional de Formação de Professores - PARFOR (Lic. em Química) e os demais na modalidade presencial.

Assim, a organização deste nosso livro segue uma sequência cronológica decrescente das construções desses TCC's, onde nos primeiros três capítulos estão produções acadêmicas de orientandos da Especialização em Ciências e Meio Ambiente que é ofertada no IFMA Campus Santa Inês.

A primeira pesquisa, intitulada **Desvelando as práticas de educação ambiental no ensino fundamental a partir de um estudo de caso**, presente no primeiro capítulo, foi desenvolvida em 2021, e nos apresenta uma discussão dentro do campo da Educação Ambiental, na qual a autora busca investigar as práticas pedagógicas de educação ambiental no ensino fundamental em uma escola municipal de Bom Jardim – Maranhão.

No segundo capítulo intitulado **A importância da iniciação científica no ensino médio: um relato de experiência de um professor em formação**, está a segunda pesquisa, um TCC construído na forma de um Relato de Experiência, na qual o autor descreve a sua experiência docente vivenciada a partir da utilização de práticas e metodologias que buscaram incentivar os alunos de uma Escola Estadual do Ensino Médio a Iniciação Científica na disciplina de Física por meio do Projeto Laboratório de Física – LABFIS e do Grupo de Iniciação Científica de Física Junior – IC JR. Nele o autor nos apresenta quais os desafios e resultados alcançados pelos educandos no início e durante o período de quatro anos em que compreenderam o desenvolvimento dessas práticas e metodologias.

E o terceiro capítulo intitulado **Saberes e práticas em saúde: vivências das quebradeiras de coco babaçu e o conhecimento científico**, traz a terceira pesquisa desenvolvida na área da Saúde, no qual a autora nos traz uma discussão quanto a utilização de plantas com fins medicinais, para tratamento, cura e prevenção de doenças, através da identificação de práticas de saúde advindas do saber popular, para

fins de tratamento e cura de doenças e sintomas, e do mapeamento das quebradeiras de coco babaçu existentes no eixo Igarapé do Meio e Santa Inês/MA. Nela, a autora nos apresenta como trabalhar na perspectiva do uso do saber popular e/ou conhecimento tradicional para a obtenção do conhecimento científico é uma possibilidade para que estudantes desenvolvam habilidades e competências, como as propostas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e que, talvez não fossem contempladas a partir de uma aula tradicional focada somente no livro didático.

As demais pesquisas são produções acadêmicas de orientandos de cursos de Graduação. Começando pelo quarto capítulo intitulado **Aplicação dos modelos de dinâmica populacional de Malthus e Verhulst na microrregião de Caxias**, que aproveita a lacuna criada a partir da não realização do censo demográfico por parte do IBGE no ano de 2020, em razão dos efeitos da Pandemia de Covid-19. A partir disso o autor se utiliza dos métodos da Modelagem Matemática para desenvolver o cálculo populacional das cidades maranhense de Caxias, Buriti Bravo, Matões, Parnarama, São João do Soter e Timon utilizando os modelos matemáticos de Malthus e Verhulst.

No quinto capítulo intitulado **Panorama da obmep no Maranhão (2005 a 2018): um estudo quali-quantitativo da participação maranhense**, temos uma pesquisa que iniciou ainda antes da produção do TCC, em que na oportunidade o autor atuou como bolsista de um Projeto de Pesquisa nessa temática e das quais resultou outras produções o antecederam. Nela o autor apresenta um estudo sobre o envolvimento do estado do Maranhão na Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas e Privadas, a OBMEP e com isso nos apresenta um panorama da participação dos estudantes do Maranhão nesta olimpíada no período de 2005 até 2018.

O sexto capítulo intitulado **Os desafios e impactos do ensino remoto emergencial nas olimpíadas de matemática**, segue a temática das Olimpíadas de Matemática, só que agora no contexto do Ensino Remoto Emergencial em virtude da Pandemia de Covid-19. Nele o autor discute as implicações da oferta de Ensino Remoto Emergencial sobre o funcionamento das competições matemáticas nacionais e explora as novas diretrizes e soluções adotadas pelas escolas neste período.

Enquanto o sétimo capítulo intitulado **O descarte do lixo na zona rural e os seus impactos: Um estudo de caso**, localizado na temática da Educação Ambiental, nos traz uma pesquisa desenvolvida no decorrer Especialização em Ciências e Meio Ambiente que é ofertada no IFMA Campus Santa Inês, no qual o autor, através de um estudo de caso, investiga as principais formas de descarte do lixo produzido pelos moradores do povoado união na cidade de Governador Newton Bello – MA e a partir disso, conhecer quais os tipos de lixo produzido por esses moradores, identificar as principais formas de descarte do lixo que são desenvolvidas e conscientizá-los sobre a forma mais adequada de descarte de cada tipo de lixo produzido. Para tanto, o autor utilizou-se de um estudo de caso, com análise qualitativa dos dados que foram coletados através de questionários aplicados aos moradores da comunidade.

E por fim, o oitavo capítulo intitulado **Aplicação das olimpíadas do conhecimento como ferramenta metodológica na educação básica**, traz a pesquisa mais antiga, produzida em 2019, onde aborda o uso das Olimpíadas Científicas, como ferramenta metodológica de ensino na educação básica. Nele o autor descreve às competições que foram disputadas pelo IFMA, campus Santa Inês na área de matemática desde 2015 e na Escola Horas Alegres em 2018, destacando os resultados obtidos, com a apresentação das premiações que foram conquistadas.

Esperamos com isto que as pesquisas aqui apresentadas cumpram os objetivos de dar visibilidade às produções acadêmicas destes orientandos, que se tornem um ponto de partida para outras pesquisas acadêmicas de mesma natureza e que sejam inspirações não apenas para os meus orientandos atuais e futuros, mais também para outros que busquem caminhos a seguir na construção do seu TCC.

CAPÍTULO 1

DESVELANDO AS PRÁTICAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ENSINO FUNDAMENTAL A PARTIR DE UM ESTUDO DE CASO

*UNVEILING ENVIRONMENTAL EDUCATION
PRACTICES IN ELEMENTARY EDUCATION
FROM A CASE STUDY*

Patrícia dos Santos Sousa¹

DOI: 10.46898/rfb.9786558894650.1

¹ Especialista em Ciências e Meio Ambiente pelo IFMA, Graduada em Licenciatura em Química pelo IFMA. ORCID: 0000-0003-4857-6565

RESUMO

A escola é o lugar propício para a formação de indivíduos conscientes de sua responsabilidade ambiental. A educação ambiental deve ser introduzida no contexto escolar desde os anos iniciais, e vários documentos oficiais que tratam sobre a educação básica trazem orientações sobre a abordagem das temáticas ambientais. Portanto, devido a importância de introduzir e desenvolver os temas de educação ambiental, desde os anos iniciais, chega-se às seguintes questões: Quais as práticas pedagógicas adotadas pelos professores de ensino fundamental em relação à temática educação ambiental? Essa prática produz aprendizado significativo e é condizente com as orientações contidas nos documentos oficiais norteadores da educação básica? Então, o presente estudo busca investigar as práticas pedagógicas de educação ambiental no ensino fundamental em uma escola municipal de Bom Jardim – Maranhão. A pesquisa classifica-se como básica, descritiva, estudo de caso e com abordagem qualitativa, de acordo com Gil (2010), Pradanov e Freitas (2013) e Yin (2001). Realizou-se análise bibliográfica, aplicação de questionários com os professores do ensino fundamental da referida escola, tabulação e análise dos dados e comparação dos resultados obtidos com os documentos oficiais (BRASIL, 1996, 1997, 1999, 2012, 2013, 2019) e autores que tratam sobre o tema, dentre eles: Loureiro et al (2007), Loureiro (2009) e Ruiz (2017). Constatou-se que apesar dos professores considerarem importante a inserção da educação ambiental no currículo escolar, é preciso ajustes e adaptações em suas práticas metodológicas para que as discussões das temáticas ambientais atendam ao critério integrador e de transversalidade inerente a educação ambiental, contribuindo assim, para uma educação problematizadora e preocupada em formar cidadãos críticos e conscientes de suas responsabilidades.

Palavras-chave: Educação ambiental. Ensino fundamental. Práticas pedagógicas. Transversalidade.

1 INTRODUÇÃO

As consequências dos impactos negativos ao meio ambiente têm sido cada vez mais perceptíveis e vem causando grandes danos às pessoas e aos seres vivos em geral, por isso é preciso repensar todo o modo de vida das sociedades atuais para garantir a sobrevivência das gerações futuras com os recursos naturais adequados, sem esquecer do equilíbrio ecológico que deve haver entre fatores bióticos e abióticos. Nesse cenário, a educação ambiental surge como alternativa real e possível capaz de formar indivíduos conscientes e críticos através da educação (SILVA; SANTOS JUNIOR, 2019).

Contudo, para que a educação ambiental oferecida pelos espaços escolares formais atinja a sua finalidade é preciso que o ambiente escolar seja propício a essas discussões e aprendizagens. E um dos fatores diretamente envolvido nesse processo é a prática pedagógica. Esta deve ser imbuída de sentido e intencionalidade e engloba “as circunstâncias da formação, os espaços-tempos escolares, as opções da organização do trabalho docente, as parcerias e expectativas do docente (FRANCO, 2016)”. Portanto, vai muito além do planejamento de ensino ou a escolha dos recursos didáticos, trata-se também dos resultados que se deseja alcançar a longo prazo com a aprendizagem dos alunos.

A prática pedagógica também precisa ser condizente com os documentos oficiais que tratam sobre a educação. Em relação à educação ambiental, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e outros documentos, preconizam que ela deve ser tratada como um tema transversal e integrador, perpassando por todas as disciplinas do ensino fundamental. No entanto, a integralidade dessa temática é por vezes comprometida, ou tratado apenas

nas disciplinas de ciências e geografia e sem contextualização com a realidade local.

Tendo em vista a importância de introduzir e desenvolver os temas de educação ambiental, desde os anos iniciais, chega-se às seguintes questões: Quais as práticas pedagógicas adotadas pelos professores de ensino fundamental em relação à temática educação ambiental? Essa prática produz aprendizado significativo e é condizente com as orientações contidas nos documentos oficiais norteadores da educação básica?

Então, o presente estudo busca investigar as práticas pedagógicas de educação ambiental no ensino fundamental em uma escola municipal de Bom Jardim, Maranhão. Para tanto foram delineados os seguintes objetivos específicos: verificar quais são as orientações sobre educação ambiental contidas nos documentos oficiais que tratam sobre a educação básica; identificar, através de questionários, como a temática educação ambiental é tratada nas aulas e relacionar os dados obtidos com os documentos oficiais e literatura que trata do assunto.

A metodologia utilizada para o alcance dos objetivos foi um estudo de caso, com abordagem qualitativa e aplicação de questionário para 09 professores do ensino fundamental de 1º ao 5º ano que lecionam em uma escola municipal de Bom Jardim, Maranhão. Espera-se que os resultados desta pesquisa possam servir como subsídio para (re)pensar a prática docente e como reflexão sobre o impacto positivo que a educação ambiental pode produzir na sociedade.

2 TECENDO CONCEITOS SOBRE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

O conceito de Educação Ambiental (EA) tal qual conhecemos tem sido difundido especialmente a partir da década de 1960, quan-

do os debates sobre temáticas ambientais se tornaram mais fortes em decorrência da maior preocupação das pessoas com os impactos ambientais cada vez mais perceptíveis no ambiente humano. Desastres ambientais como secas prolongadas, invernos rigorosos, furacões e alagamentos passaram a ser mais comuns, ampliando o debate sobre o motivo de suas causas. Em contrapartida, em 1962 o livro *Primavera Silenciosa*, apontado por muitos como o precursor do movimento ambientalista, revelou para o público o efeito devastador que as atividades agrícolas e industriais podem causar no meio ambiente (DIAS, 2004).

Outro marco foram as Conferências realizadas nos anos posteriores que contribuíram muito pela luta em defesa da causa ambiental. A Conferência de Estocolmo, em 1972 foi a primeira grande iniciativa da Organização das Nações Unidas (ONU) para promover uma discussão global em torno da temática ambiental, aliando desenvolvimento humano e sustentável. Participaram 113 países, inclusive o Brasil e como resultado foi elaborado a Declaração sobre o Meio Ambiente Humano. Em parceria com o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), a Organização das Nações Unidas para Educação (Unesco) realizou em 1975 a Conferência de Belgrado e dois anos depois ONU, PNUMA e UNESCO promoveram a I Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental, também conhecida como Conferência de Tbilis, que tratou de assuntos especialmente direcionados a EA (MATOS, 2020).

Após essas conferências que sistematizaram a EA, o Brasil fez várias tentativas, infrutíferas por sinal, de incorporar a EA no currículo escolar brasileiro, mas o fez de modo segmentado e como campo da ecologia, apenas no final dos anos 90 quando a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) foi aprovada é que foi possível a implan-

tação de forma significativa da EA nas escolas brasileiras (OLIVEIRA, 2020).

Segundo Carvalho (2016), a EA surge a partir do movimento ecológico, dando origem ao movimento ambientalista. Em sua primeira concepção foi pensado como desdobramento do debate ecológico, uma possibilidade de fomentar as discussões em torno das problemáticas ambientais, portanto, evidencia-se o seu papel social de responsabilizar a ação humana pela crise ambiental instaurada. Só posteriormente a EA passa a ser considerada prática educativa, fazendo parte do dia a dia da escola.

O próprio conceito de meio ambiente foi melhor entendido a partir dessas discussões, pois pensava-se nele como sinônimo de natureza, fauna e flora, mas o meio ambiente engloba tudo ao nosso redor, todos os organismos vivos e não-vivos, fatores bióticos e abióticos e nessa dimensão a EA é pensada para contemplar as áreas políticas, antropológicas, educacional, de saúde, consumo e afins. Portanto, a EA não tem apenas uma definição, pois ela é interdisciplinar, holística e subjetiva, além do mais no campo educacional ela passou a ser entendida para além das ideias de biologia e ecologia (CARVALHO, 2005).

A lei 9795/99 que instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental afirma que:

Art. 1º Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (BRASIL, 1999).

Para Sorrentino et al. (2005, p. 287), “a educação ambiental trata de uma mudança de paradigma que implica tanto uma revolução científica quanto política”. Nesse sentido, a EA busca uma mudança profunda na percepção sobre o meio ambiente e como consequência

haveria uma transformação, primeiro no sentido micro, em casa, na escola, na cidade até atingir a esfera global. A EA propõe a reflexão para a ação, de nada adianta ações isoladas sem que haja aplicabilidade.

Reigota (2012), concebe a EA como Educação Política, visto que deveria estar comprometida com o bem comum, levando os indivíduos a reflexão, proporcionando-lhes o desenvolvimento do pensamento crítico e autocrítico e que essa consciência ambiental fosse capaz de nortear a cultura, os comportamentos e atitudes em prol do bem-estar de todos. A EA na perspectiva política leva-nos a pensar como atos individuais têm impacto na coletividade e que conceitos como capitalismo, consumismo, exploração animal e dos recursos naturais devem ser tratados como problemas de todos. E o comportamento do consumidor tem mudado, o crescimento de adeptos ao vegetarianismo e veganismo e a busca por empresas e produtos ditos sustentáveis corroboram com essa teoria.

3. EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO AMBIENTE ESCOLAR BRASILEIRO

Todos os documentos oficiais que tratam sobre a educação brasileira abordam em maior ou menor grau a temática da EA, sejam eles a Constituição Federal de 1988, a Lei nº 9.394, que estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica e o Plano Nacional de Educação, aprovado pelo Congresso Nacional em 26 de junho de 2014. Além dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e em nível estadual o Documento Curricular do Território Maranhense. Mas, há especificamente a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) e as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental (DCNEA).

Todos esses documentos apontam que a EA deve ser abordada na dimensão interdisciplinar e transversal. A LDB, em seu parágrafo 7º, artigo 26, capítulo II, que trata das disposições gerais diz que “A integralização curricular poderá incluir, a critério dos sistemas de ensino, projetos e pesquisas envolvendo os temas transversais (BRASIL, 1996, p.11)”. E o meio ambiente sendo considerado um tema transversal deve ser abordado em todas as disciplinas e contextualizado com a realidade local e global, devendo ser prioridade e integrar as propostas curriculares das escolas. Pois, enquanto a disciplinaridade separa e compartimentaliza saberes a interdisciplinaridade une, aproxima e dialoga com os conhecimentos (SILVA, SANTOS JUNIOR, 2019).

O PCN Meio Ambiente, em sua 1ª parte, fala sobre os desafios de implementar uma prática educativa na abordagem da EA eficaz, que seja capaz de ajudar a formar a indivíduos conscientes de suas responsabilidades para com o meio ambiente. Entender a riqueza e a diversidade do meio ambiente, bem como sua relação de interdependência e equilíbrio entre os seres vivos é o primeiro passo para construção de uma atitude de preservação ambiental. Na 2ª parte, o PCN Meio Ambiente trata especificamente da EA, como os conteúdos devem ser selecionados e organizados, além de trazer diversas orientações para prática educativa (BRASIL, 1997).

No entanto, após mais de duas décadas do lançamento dos PCN muitas críticas surgem quanto a falta de resultados em relação a criação de consciência crítica pelos indivíduos. Há consenso em reconhecer a grave crise ambiental a que estamos sujeitos, mas não há busca por soluções viáveis. Segundo Guimarães (2013), a mesma sociedade que teve contato com EA na escola, continua com os mesmos hábitos de degradação ao meio ambiente, colocando em dúvida a falta de efetividade das práticas pedagógicas em EA nas escolas brasileiras.

Ao reconhecer as deficiências na abordagem das temáticas ambientais, as Diretrizes Curriculares Nacionais criticam as “práticas educacionais muitas vezes reducionistas, fragmentadas e unilaterais da problemática ambiental, e abordagem despolitizada e ingênua dessa temática” (BRASIL, 2013, p.522). De acordo com Silva e Santos Junior (2019), é preciso um conjunto de ações para a melhor inserção da EA no currículo escolar, dentre elas investir na formação continuada do professor e em recursos didáticos, definir a melhor abordagem no Projeto Político Pedagógico, além de promover debates e engajamento da comunidade local.

A Resolução nº 2, de 15 de junho de 2012, que estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental, traz orientações muito mais específicas sobre as práticas pedagógicas da EA, enfatizando os objetivos e a organização curricular, além dos sistemas de ensino e regimes de colaboração que contemplam a EA brasileira (BRASIL, 2012). Tanto a PNEA quanto as DCNEA afirmam que a EA não deve ser implantada como disciplina, mas há vários relatos de sua disciplinarização em cidades brasileiras, pois há muitos educadores que defendem o uso de metodologias e conteúdos próprios, além de periodicidade e planejamento na abordagem das temáticas ambientais, mas os contrários a essa ideia asseguram que haveria mais problemas, como a falta de professores qualificados na área e perda do caráter transversal e interdisciplinar da EA (LAMIM-GUEDES; MONTEIRO, 2017).

Na esfera estadual e em concordância com os documentos oficiais nacionais, o Documento Curricular do Território Maranhense (DCTMA) prevê que um dos temas integradores a ser tratado na educação básica é a educação ambiental, o DCTMA expressa que:

As ações relativas à educação ambiental envolvem a conscientização e as atitudes individuais e coletivas. Os conhecimentos trabalhados devem permear o contexto escolar, mas também

transcender para a conscientização da realidade global, do modo como o homem se relaciona entre si e com a natureza, assim como os seus problemas e causas mais profundas (BRASIL, 2019, p. 33).

Portanto, a EA propicia o desenvolvimento da criticidade e da consciência ambiental, partindo da realidade local para a global. O DCTMA sugere que os conteúdos de EA sejam tratados conforme o contexto social que os alunos estão inseridos, visto que o Maranhão é um estado de grandes riquezas naturais e culturais, terra do Babaçu, dos manguezais, lençóis maranhenses e dos campos da Baixada (BRASIL, 2019).

O conhecimento e a utilização desses documentos podem ser muito valiosos na construção de uma Proposta Pedagógica que contemple a EA, função de todo sistema escolar: governo, coordenadores pedagógicos, gestores e professores e que seja capaz de subsidiar a prática pedagógica propiciando a construção de conhecimentos e consciência crítica nos indivíduos, para que de fato a EA tenha poder transformador na sociedade.

4 METODOLOGIA

Quanto a sua natureza a presente pesquisa classifica-se como básica, pois pode gerar conhecimento a ser aplicado posteriormente. Quanto aos objetivos é descritiva, visto que busca descrever fatos sem que haja interferência externa, através de questionário e observações, buscando estabelecer relações entre variáveis. O método utilizado foi o hipotético-dedutivo, pois destina-se a responder o problema de pesquisa previamente estabelecido com base em procedimentos sistemáticos (GIL, 2010; PRADANOV; FREITAS, 2013).

Em relação aos procedimentos, foi realizada pesquisa bibliográfica e estudo de caso. O estudo de caso é uma das técnicas mais

utilizadas em pesquisas sobre educação, consiste em um estudo sobre determinado tema ou situação específica e pode ser aplicada a outras situações semelhantes (PRADANOV; FREITAS, 2013). Segundo Yin (2001, p.32), o estudo de caso “investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real” é, portanto, uma estratégia de investigação que permite ao pesquisador aproximar-se do seu objeto de estudo dedicando-se a estudar seus aspectos fundamentais.

A presente pesquisa é de abordagem predominantemente qualitativa. Segundo Gil (2010), nos estudos de caso “os procedimentos analíticos são principalmente de natureza qualitativa”, e utilizados geralmente em estudos do comportamento humano e fenômenos sociais, devido a subjetividade dos temas e a necessidade de interpretar e analisar os dados relacionando-os com estudos já existentes.

A pesquisa foi desenvolvida em uma escola municipal de Bom Jardim, Maranhão e, dispõe de 4 salas e 1 anexo que possui 3 salas, funcionando nos períodos matutino e vespertino, totalizando 14 turmas, sendo 4 de Educação Infantil e 10 turmas de Ensino Fundamental de 1º ao 5º ano. A referida escola possui cerca de 330 alunos, e atende principalmente crianças de baixa renda de três bairros próximos. Ressalta-se que por conta da pandemia de covid-19, desde junho de 2020 até a realização da pesquisa, em maio de 2021, a escola seguindo as orientações da Secretaria Municipal de Educação adotou a modalidade de ensino remoto.

O público-alvo foi 09 professores que lecionam no Ensino Fundamental, sendo 3 do sexo masculino e 06 do sexo feminino e com faixa etária de 31 a 48 anos. Com exceção de 01 professor que ainda não concluiu o curso de Pedagogia, todos possuem formação em nível superior e destes, 05 possuem curso de especialização. Todos os professores em questão são funcionários públicos efetivados por concurso e lecionam há mais de 10 anos.

O instrumento de coleta de dados utilizado para fins de pesquisa foi o questionário, que tem como vantagens o baixo custo, possibilidade de alcançar um grande número de pessoas, garante o anonimato dos participantes e não há interferência do pesquisador no preenchimento (GIL, 2010). O questionário desenvolvido possui 06 perguntas de identificação e 09 perguntas relativas ao tema de estudo. Optou-se pela utilização de questionário estruturado com perguntas abertas e fechadas, devido a subjetividade do tema tratado, este foi desenvolvido no *Google Forms* e o link gerado pela ferramenta encaminhado através do *whatsapp* aos participantes.

Após a devolutiva do questionário o próprio aplicativo organiza as respostas das questões fechadas em gráficos e para as questões abertas, foi feita a análise das respostas e categorização em palavras-chave, que foram posteriormente comparadas com os documentos oficiais que norteiam a educação básica e com a literatura que trata sobre EA.

Cabe salientar que a inviabilidade da participação dos alunos na etapa de aplicação dos questionários deu-se principalmente pelo nível inadequado de fluência em leitura e interpretação de textos e pela falta de recursos tecnológicos (internet, celular e computador) necessários para o preenchimento online, alternativa proposta devido as restrições sanitárias por conta da Covid-19, que impossibilitaram encontros presenciais na escola estudada.

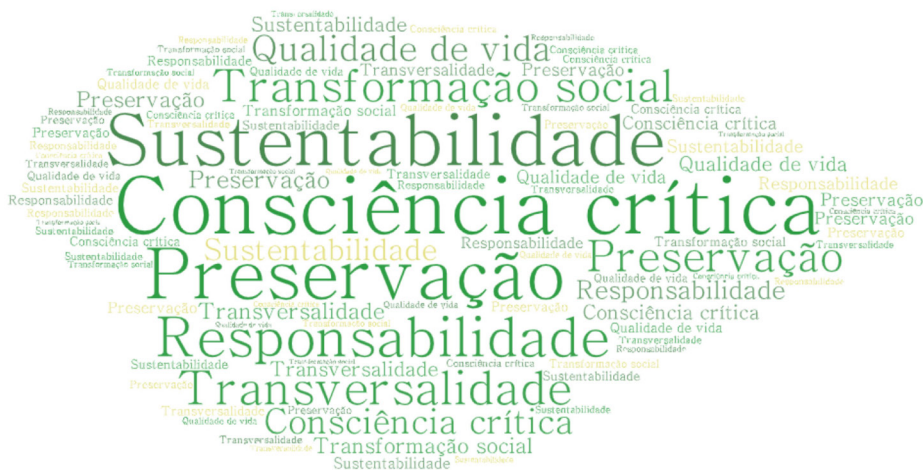
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando a essencialidade e obrigatoriedade da EA na educação básica, é de fundamental importância analisar a prática pedagógica do professor de ensino fundamental a fim de revelar se essa abordagem é condizente com o processo ensino aprendizagem que

realmente produz conhecimento significativo e aplicável. Os professores participantes da pesquisa puderam expor suas concepções, visão de mundo e escola e contar suas experiências na EA, através dos questionários aplicados.

Ao serem questionados sobre “Qual a importância da Educação Ambiental no currículo escolar?” todos os professores responderam de forma afirmativa, destacando o quanto essa temática pode ajudar na construção de senso crítico e de cidadãos conscientes. Na Figura 1 é apresentado os termos mais utilizados pelos professores:

Figura 1 – Importância da EA no currículo escolar.



Fonte: Próprio Autor, 2021.

Os professores reconhecem que a EA pode impactar positivamente na vida dos alunos, pois ao discutir essas problemáticas desde a infância, o indivíduo tem mais chance de desenvolver essa “consciência crítica” levando-o a responsabilizar-se por suas atitudes e comportamentos na manutenção ou ruptura desse sistema exploratório característico das sociedades capitalistas, que visam o bem-estar imediato sem levar em consideração as consequências causadas pela falta de políticas sustentáveis, e que a médio e longo prazo serão tão

prejudiciais para todas as formas de vida do planeta. Nesse sentido, Ruiz (2017) nos leva a refletir que escola e comunidade tem o importante papel de conduzir esse debate, através de um processo educativo que promova o envolvimento e o sentido de pertencimento nos indivíduos.

Em relação as orientações recebidas pelos docentes quanto a inserção da EA integradas às práticas pedagógicas, 02 professores afirmaram não receber nenhuma orientação e 07 professores responderam que recebem essas orientações advindas especialmente da coordenação escolar no planejamento mensal e através de pesquisas pessoais.

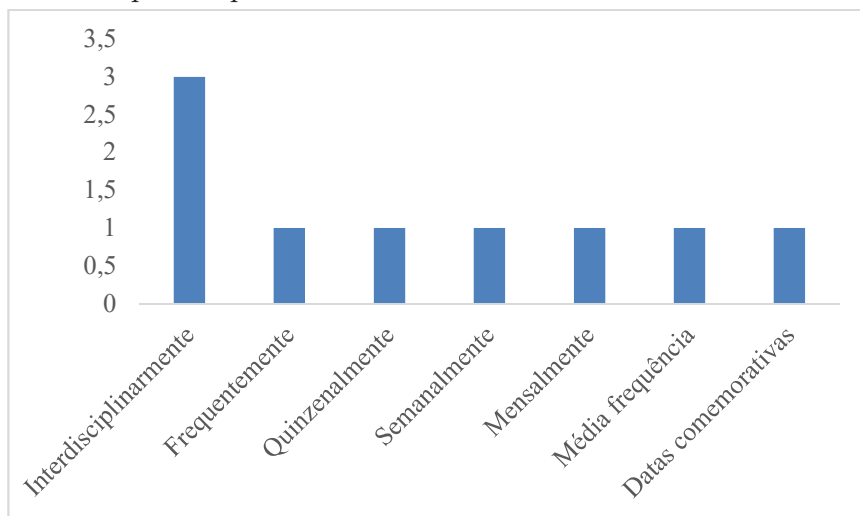
Loureiro (2009), afirma que para que a abordagem de EA tenha o caráter interdisciplinar e transversal é importante que escolas e professores estejam empenhados no desenvolvimento de estratégias de ensino-aprendizagem que aliem teoria e prática e que proporcionem metodologias ativas de aprendizagens, incluindo debates, seminários, aulas em campo, rodas de conversas e feiras de ciências. Então faz-se necessário que essas atividades sejam devidamente planejadas e discutidas com os outros professores e a coordenação escolar a fim de que todos trabalhem em parceria.

O PCN Meio Ambiente (BRASIL, 1999), concorda que os professores devem estar preparados para abordar as temáticas ambientais nas aulas, para isso é fundamental estar atualizado sobre a realidade histórico, econômico, político e social em que vive e investir em seu conhecimento por meio de pesquisas pessoais e através de cursos de formação continuada, para que esteja apto a desenvolver da melhor maneira sua prática metodológica.

Através da análise da Figura 2, observa-se que todos os professores abordam as temáticas de EA com alguma periodicidade, mas

não há uma unidade que comprove que a escola realmente esteja trabalhando a EA como tema transversal:

Figura 2 – Frequência que as temáticas ambientais são abordadas em sala de aula.



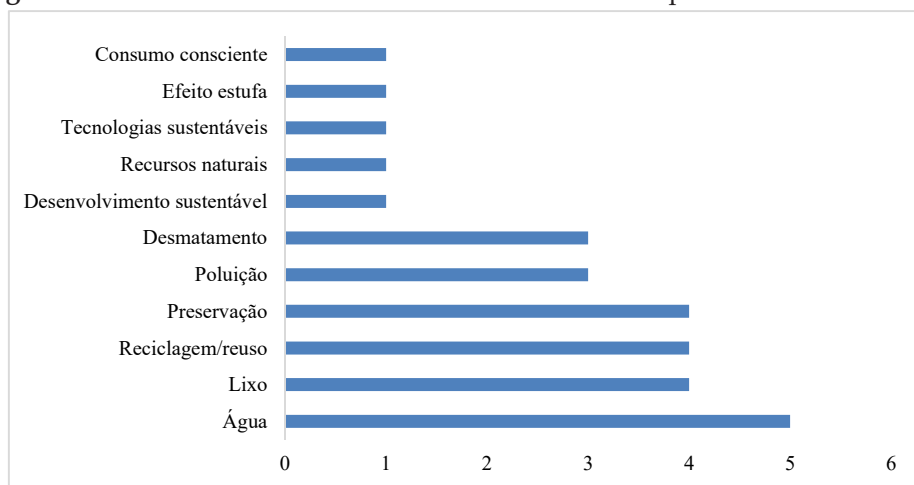
Fonte: Próprio Autor, 2021.

As DCNEA afirmam que um dos objetivos da EA é “abordagem curricular integrada e transversal, contínua e permanente em todas as áreas de conhecimento, componentes curriculares e atividades escolares e acadêmicas (BRASIL, 2012, p.530)”. Portanto, a EA permeia todas as disciplinas do ensino fundamental, não devendo ser associada apenas a ciências naturais e geografia, ou ser discutida apenas em datas comemorativas como ‘Dia do meio ambiente’, ‘Dia da água’, ‘Dia dos animais’ e outras afins.

A BNCC (BRASIL, 2019) também aponta para o caráter integrador e transversal que a EA adquire no currículo escolar, reafirmando a autonomia que os sistemas de ensino e escolas possuem para desenvolver as melhores estratégias na abordagem das temáticas ambientais, mas não acrescenta outras orientações metodológicas apenas direciona para os documentos já existentes.

Quanto aos assuntos relativos às temáticas ambientais discutidos com maior frequência em sala de aula, os professores deram respostas bastante diversificadas, conforme demonstra a Figura 3:

Figura 3 – Temáticas ambientais discutidas com maior frequência em sala de aula.



Fonte: Próprio Autor, 2021.

Por não ser entendida como componente curricular ou disciplina específica a EA não possui conteúdos próprios, mas as DCNEA orientam que o planejamento dos currículos e a inserção de conhecimentos relativos à educação devem levar em consideração seu caráter interdisciplinar, transversal e integrador, bem como valorizar saberes individuais e coletivos e abordar temas que promovam reflexão, construção de consciência crítica, respeito as diversas formas de vida e, conseqüentemente conduza o aluno a novos comportamentos, enaltecendo o poder transformador que a EA deve produzir na sociedade (BRASIL, 2013).

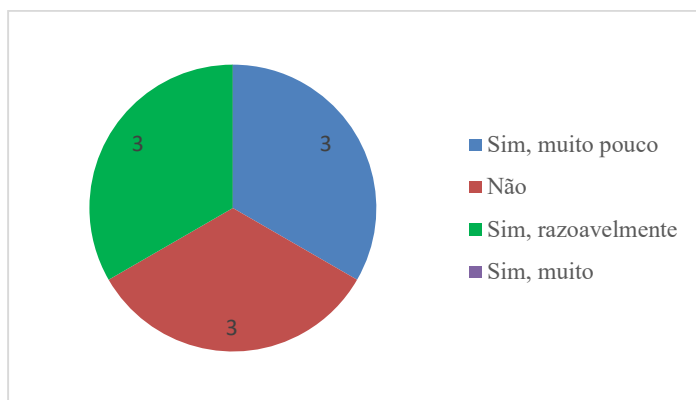
Por isso, Loureiro et al. (2007) alerta que é indispensável superar a educação conteudista, pautada na mera exposição de conteúdos, e repetição de conceitos e alcançar um novo modelo que proporcione o engajamento dos alunos e que contextualize os mais diversos assuntos à sua realidade local.

Nesse sentido, todos os professores ao serem questionados, asseguraram que costumam relacionar as experiências, vivências e a realidade social dos alunos e comunidade escolar às temáticas ambientais e que isso ocorre sobretudo por meio de exemplificações, resgate da cultura local, rodas de conversas, debates, e aulas de campo. A PNEA inclusive destaca que um dos princípios básicos da educação ambiental é “a abordagem articulada das questões ambientais locais, regionais, nacionais e globais (BRASIL, 1999)”. Por isso, tão importante quanto falar sobre reciclagem, mesmo onde não há coleta seletiva, é mostrar alternativas viáveis sobre descarte e reaproveitamento de materiais, como a construção de composteira e oficinas de fabricação de brinquedos com materiais que iriam para o lixo.

Loureiro et al. (2007, p. 37), reflete sobre a função social da escola e vai além ao afirmar que “é na temática ambiental que a escola poderia apresentar um impacto significativo na sociedade, por meio da criação de canais de comunicação com a população, onde seja possível a discussão e reflexão sobre o papel dos cidadãos nas condições socioambientais”. Logo, fica tão evidente a influência positiva produzida pela parceria entre escola e comunidade.

Quando indagados se consideravam satisfatória a abordagem de EA contidas nos livros didáticos adotados pela escola, 03 professores afirmaram não sentirem-se satisfeitos, 03 responderam que estão muito pouco satisfeitos, 03 professores consideram-se razoavelmente satisfeitos e nenhum dos professores considerou-se muito satisfeito conforme descrito na Figura 4.

Figura 4 - Satisfação dos professores em relação a abordagem de EA contidas no livro didático.



Fonte: Próprio Autor, 2021.

Destaca-se que na escola em questão todos os alunos matriculados no ensino fundamental recebem os livros didáticos das disciplinas Português, Matemática, Ciências, História e Geografia e, desde 2019, é enviado à escola o livro de Projetos Integradores, mas a quantidade não supre a demanda de alunos e raramente ele é trabalhado na forma de pedagogia de projetos. O livro didático, assim como em muitas escolas públicas brasileiras é um dos poucos recursos didáticos disponíveis aos professores e alunos e é o principal subsídio da prática pedagógica dos docentes.

Silva, Henning e Vieira (2017, p. 41), ao analisarem livros didáticos do ensino fundamental e relacioná-los à EA, afirmam que “a seleção dos conteúdos e abordagens para cada livro didático demonstra que a EA está distante de seu objetivo educativo por meio de uma visão transdisciplinar”, isso porque as temáticas ambientais presentes em sua maioria nos livros de ciências, e às vezes nos livros de geografia e história e raramente nos livros de português e matemática, não contemplam uma abordagem que proporcione discussões mais aprofundadas acerca das questões ambientais, levando o aluno a refletir sobre a responsabilidade de suas ações frente a sua realidade,

portanto é tão importante que os professores estejam aptos a levantar tais problematizações.

Nesse contexto, faz-se tão necessário que os docentes estejam preparados a trabalhar a EA em sua prática pedagógica, e de acordo com as DCNEA e o PNEA essa formação se dá nos cursos de licenciatura e de formação continuada. Quando perguntados se já haviam participado de cursos de formação, 05 professores responderam que sim e 04 disseram que não, mas todos afirmaram que consideram importante a oferta e participação dos professores em cursos de formação continuada voltados a EA.

Com o intuito de fomentar a formação dos profissionais da educação, sensibilizar e qualificar a comunidade em geral, o governo do Maranhão instituiu a Lei nº 11.365/2020, que entre outras providências criou a Escola Ambiental do Estado do Maranhão, que visa atuar na educação formal, não-formal e nos campos da ciência, tecnologia e inovação. Na primeira fase do projeto foram disponibilizados mais dez mil vagas para os cursos gratuitos da Escola Ambiental, divididos em três cursos ofertados na modalidade à distância. Tal ação, mostra a preocupação dos governantes em investir em capacitação ambiental para mobilizar escola e sociedade em prol da preservação do meio ambiente (SEDUC, 2021).

Diante das consequências causadas pela pandemia do novo coronavírus, muitas adaptações precisaram ser feitas para que houvesse a oferta de aulas para os alunos e nesse sentido os professores foram indagados sobre quais são os maiores desafios na inserção das temáticas ambientais no atual contexto de ensino remoto e a principal dificuldade mencionada por eles foi a carência de recursos tecnológicos para acompanhar as aulas (internet, celular, computador e outros).

Os desafios apontados pelos professores no contexto do ensino remoto não são característicos apenas da EA, todo o sistema educativo precisou de ajustes e algumas dessas adequações precisou de aporte financeiro e muitas famílias atendidas pela escola em estudo não possuíam acesso à internet de qualidade ou aparelho eletrônicos. Os maiores prejudicados pelas aulas remotas foram os filhos das classes trabalhadoras, que por vezes tinha um celular que era compartilhado por vários membros da mesma família e com internet instável, que dificulta muito o acompanhamento das aulas. Diferente da educação à distância que é regulamentada e sistematizada, o ensino remoto foi uma medida atenuante para amenizar os efeitos causados pela impossibilidade das aulas presenciais (ARAÚJO; PERREIRA, 2020).

Corroborando com esse ponto de vista, Paiva Júnior (2020, p. 123) chama atenção para as disparidades econômicas que ficaram mais evidentes na pandemia, manifestadas especialmente no ensino público com “o não preparo das instituições e de boa parte dos professores para um ensino mais tecnológico e as desigualdades de acesso tecnológico entre os alunos”. Por isso, é inegável os prejuízos que a educação sofreu nesses tempos de pandemia, especificamente os alunos que não foram contemplados com políticas públicas capazes de garantir o acesso e permanência às aulas.

Os professores também apontaram como dificuldade a falta de formação para tratar das temáticas ambientais, e consequentemente isso afeta em sua prática pedagógica, pois falta-lhe o embasamento teórico para relacionar teoria e prática e trabalhar com a metodologia de projetos, tão usada na abordagem interdisciplinar e com foco na educação problematizadora.

Outro problema encontrado é a escassez de recursos didáticos e pouco envolvimento da família. Às vezes, faltam itens básicos como papel A4, tinta de impressora e lápis de cor, impossibilitando a

realização de algumas atividades. Quanto a participação da família, é fundamental que haja essa parceria com a escola, visto que os ensinamentos e comportamentos aprendidos no ambiente escolar precisam ser colocados em prática no seio familiar para que sejam aprendidos e incorporados.

Então, devido as especificidades na abordagem das temáticas ambientais e as limitações encontradas na escola onde a pesquisa foi realizada sugere-se a participação dos professores, supervisores e diretores em cursos de formação continuada. Promoção de seminários, rodas de conversas e debates, para que os alunos possam aprender de forma ativa sobre o tema. Inserção de projetos interdisciplinares sobre meio ambiente e planejamento das aulas de EA, escolhendo com antecedência as metodologias e recursos que serão utilizados.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo debruçou-se sobre a temática práticas pedagógicas de educação ambiental no ensino fundamental, em uma escola municipal de Bom Jardim, Maranhão. A metodologia de estudo de caso, cujo instrumento de coleta dados foi um questionário estruturado aplicado aos professores da escola onde aconteceu o estudo e mostrou-se eficiente para atender aos objetivos e apresentar os resultados.

A partir da análise dos resultados constatou-se que as abordagens metodológicas de educação ambiental na escola em estudo, não contemplam em sua totalidade a transversalidade e interdisciplinaridade inerentes a educação ambiental. As temáticas ambientais quase sempre são abordadas nas aulas de ciências e geografia e o meio ambiente é por vezes tratado pelo viés naturalista, não sendo explorado sua dimensão política, social, cultural e econômica.

Os professores reconhecem que precisam estar mais bem qualificados para melhorar sua prática pedagógica, pois isso é fundamental que políticas públicas sejam fomentadas no sentido de garantir formação continuada aos docentes e condições dignas de trabalho e permanência aos profissionais e alunos, respectivamente. Destaca-se também a relevância da parceria entre família e escola, sem que haja unidade entre as partes torna-se mais difícil o desenvolvimento de novos comportamentos e o sentido transformador da educação ambiental geralmente não é atingido.

O desafio de inserir a educação ambiental no contexto escolar é bastante complexo, por isso sugere-se para estudos posteriores uma pesquisa mais abrangente, onde mais escolas e professores sejam pesquisados e alunos também colaborem. Indica-se como metodologia a ser desenvolvida a pesquisa-participante e a pesquisa ação, visto que possibilitam também a intervenção do pesquisador no ambiente de estudo.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Patrícia S. R. de, PEREIRA, Paulo R. F. OS desafios do ensino remoto na educação básica com Denise Lino de Araújo. **Revista Leia Escola**, Campina Grande, v. 20, n. 1, p. 231-239, jul. 2020;

BRASIL. Lei nº9394, 20 de dezembro de 1996. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 20 dez. 1996;

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: meio ambiente**. Brasília: SEF, 1997;

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**, Brasília, DF, 27 abr. 1999;

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional da Educação. Resolução nº 2, de 15 de junho de 2012. Estabelece as diretrizes curriculares nacionais para a educação ambiental. **Diário Oficial da União: seção 1**, Brasília, n. 116, p. 70, 18 jun. 2012;

BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes curriculares nacionais da educação básica**. Brasília: MEC, 2013;

BRASIL. Ministério da Educação. **Base nacional comum curricular**. Brasília: MEC, 2019;

BRASIL, Ministério da Educação. **Documento Curricular do Território Maranhense: para a Educação Infantil e o Ensino fundamental**. 1ª ed. Rio De Janeiro: FGV, 2019;

CARVALHO, Isabel C. M. **Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico**. 6. Ed. São Paulo: Editora Cortez, 2016;

CARVALHO, Isabel. C. M. A invenção do sujeito ecológico: identidade e subjetividade na formação de educadores ambientais. In: SATO, Michele.; CARVALHO, Isabel. C. M. (orgs) **Educação ambiental: pesquisa e desafios**. Porto Alegre: Artmed. p. 51-63, 2005;

DIAS, Genebaldo F. **Educação ambiental: princípios e práticas**. 9. ed. São Paulo: Gaia, 2004;

FRANCO, Maria A. do R. S. Prática pedagógica e docência: um olhar a partir da epistemologia do conceito. **Revista Brasileira Estudos Pedagógicos**. Brasília, v. 97, n. 247, p. 534-551, set./dez. 2016;

GIL, Antonio C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GUIMARÃES, Mauro. Por uma educação ambiental crítica na sociedade atual. **Revista Margens Interdisciplinar**. Pará, v. 7 n. 9, 2013;

LAMIM-GUEDES, Valdir; MONTEIRO, Rafael de A. A. (org.). **Educação Ambiental na Educação Básica: Entre a disciplinarização e a transversalidade da temática socioambiental**. São Paulo: PerSe, 2017;

LOUREIRO, Carlos F. B. et al. Conteúdos, gestão e percepção da educação ambiental nas escolas. In: TRAJBER, Rachel; MENDONÇA, Patrícia R. (org.). **O que fazem as escolas que dizem que fazem educação ambiental?** Brasília: Ministério da Educação, 2007;

LOUREIRO, Denise G. **Educação ambiental no ensino fundamental: um estudo da prática pedagógica em uma escola municipal de Palmas - TO**. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de Brasília, Brasília, 2009;

MATOS, Dilena M. L. **Práticas ambientais e a inclusão de pessoas com deficiência visual: um estudo no Instituto dos Cegos da Paraíba**. Monografia (Graduação em Tecnologia em Gestão Ambiental) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, João Pessoa, 2020;

OLIVEIRA, Daniele L. Educação ambiental no Brasil: estudo de caso escolas municipais da zona urbana e rural de Jaraguá-Goiás. **Humanidades & Tecnologia em Revista**. Minas Gerais, vol. 23, n.1, abril/jul. 2020;

PAIVA JÚNIOR, Francisco P. O ensino remoto na perspectiva do aluno. In: PAIVA JÚNIOR, Francisco P. (org.). **Ensino Remoto em debate**. Belém: RFB Editora, 2020;

PRODANOV, Cleber C.; FREITAS, Ernani C. de. **Manual de metodologia científica: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013;

REIGOTA, Marcos. **O que é educação ambiental**. 2 ed. São Paulo: Brasiliense, 2012.

RUIZ, Débora G. **A prática pedagógica e a educação ambiental na escola pública: um estudo de caso sobre a possibilidade de construção de uma escola sustentável em Piracicaba, SP**. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Escola Superior de Agricultura, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2017;

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO DO ESTADO DO MARANHÃO – SEDUC. Governo abre 10,5 mil vagas para cursos de Escola Ambiental do Maranhão. **SEDUC-MA**, Maranhão, 12 de abr. de 2021;

SILVA, Ana Paula.; SANTOS JUNIOR, Reginaldo P. dos. Educação ambiental e sustentabilidade: é possível uma integração interdisciplinar entre o ensino básico e as universidades? **Ciência & Educação**. Bauru, v. 25, n. 3, p. 803-814, jul/set. 2019;

SILVA, Lorena S. da; HENNING, Paula C.; VIEIRA, Virgínia T. Alfabetização, livros didáticos e educação ambiental: produção de sujeitos na contemporaneidade. **Educação em Perspectiva**, Viçosa, MG, v. 8, n. 1, p. 36-53, jan/abr. 2017;

SORRENTINO, Marcos et al. Educação ambiental como política pública. **Educação e Pesquisa**. São Paulo, v. 31, n. 2, p. 285-299, maio/ago. 2005;

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e método**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

CAPÍTULO 2

A IMPORTÂNCIA DA INICIAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO MÉDIO: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA DE UM PROFESSOR EM FORMAÇÃO

*THE IMPORTANCE OF SCIENTIFIC INITIATION
IN HIGH SCHOOL: AN EXPERIENCE REPORT OF
A TEACHER IN TRAINING*

Luciano José da Silva Azevedo¹

DOI: 10.46898/rfb.9786558894650.2

¹ Graduado em Licenciatura Plena em Física pelo IFMA. Especialista em Ciência e Meio Ambiente pelo IFMA, em Gestão Escolar, Supervisão e Orientação Educacional pela UNISA/SP e em Docência na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental pela UNISA/SP, ORCID: 0000-0002-2943-6145

RESUMO

Esse capítulo relata a experiência docente vivenciada pelo autor do texto a partir da utilização de práticas e metodologias que buscaram incentivar os alunos de uma Escola Estadual do Ensino Médio a Iniciação Científica na disciplina de Física por meio do Projeto Laboratório de Física – LABFIS e do Grupo de Iniciação Científica de Física Junior – IC JR, este último executado com apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão – FAPEMA, tendo como finalidade mostrar quais os desafios e resultados alcançados pelos educandos no início e durante o período de quatro anos que compreenderam as atividades que desenvolvidas com os estudantes, como, a participação em eventos científicos, premiações nacionais e Olimpíada Brasileira de Física das Escolas Públicas – OBFEP. Será destacado também a importância de atividades de Iniciação Científica na formação dos educandos desde o Ensino Médio, o que atualmente não é comum em escolas estaduais no interior do Maranhão, principalmente tendo como foco os conteúdos relacionados a disciplina de Física, que é comumente atrelada a uma disciplina meramente matemática, esquecendo dos conceitos teóricos e experimentais.

Palavras-chave: Ensino de Física, Iniciação Científica, Prática Experimental.

1 INTRODUÇÃO

A Ciência da Natureza e suas Tecnologias estão presentes nas mais variadas situações apresentadas em nosso cotidiano. Ela contribui para entendermos o mundo que nos rodeia e os fenômenos que nos cercam, propiciando um relacionamento mútuo com a natureza, preservando-a e utilizando a nosso favor. Segundo a Base Nacional

Comum Curricular – BNCC, em uma das três competências específicas relacionados a Ciência da Natureza e suas Tecnologias.

Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação – TDIC. (BRASIL, 2018, p. 553)

Nesse sentido, é importante ressaltar que a BNCC, trouxe uma padronização dos conteúdos e definiu inclusive como os conteúdos devem ser divididos nos livros didáticos, bem como em suas competências gerais, enfatiza a importância da pesquisa científica e do protagonismo juvenil. Trazendo esses conceitos para a disciplina de Física que é o foco central dos projetos Laboratório de Física – LABFIS e Grupo de Iniciação Científica de Física que foram desenvolvidos em uma escola Estadual no município de Pio XII – MA entre os anos de 2015 até 2019, endossam a importância do educador desenvolver práticas educacionais que possibilitem aos educandos além do aprendizado, desenvolver habilidades quanto a pesquisa científica, bem como: investigação, hipóteses, prática experimental e comprovação das teorias.

O desenvolvimento desses projetos em uma Escola Estadual do Ensino Médio surgiu com o propósito de mudar a visão dos alunos da escola, quanto a disciplina de Física, pois era bem comum ouvir nos corredores e em rodas de conversas com os alunos: “Não gosto dessa disciplina”, “A matéria de Física é ruim”, “Essa disciplina é igual matemática, só tem contas”. Essa visão da Física que os discentes comentavam estava totalmente errada, porém, é o que foi reproduzido para eles desde a 1.º Série do Ensino Médio. Dessa forma, considerando tanto à minha experiência enquanto aluno desse Centro de Ensino em um momento que precede as atividades descritas desse relato

unido a diversos relatos da direção, professores e principalmente dos educandos, podemos afirmar que alguns dos fatores causadores dessa problemática foram: professores lecionando a disciplina sem formação específica e aulas focadas na resolução de exercícios matemáticos, sendo assim, foi necessário iniciar um processo lento de mudança de conceitos referente a disciplina Física, com a realização de projetos que pudessem em um curto e/ou médio prazo solucionar e/ou minimizar essa problemática na escola.

Este capítulo é um relato de experiência vivenciado pelo autor que busca mostrar aos seus alunos que a disciplina de Física não se resume a fórmulas matemáticas através do desenvolvimento de projetos, participações e apresentações em eventos, mostras científicas e olimpíadas de Física, bem como criar um ambiente propício ao desenvolvimento de atividades experimentais, visando contribuir para o processo de aprendizagem, despertando uma visão crítica sobre a investigação, hipóteses, experimentação e comprovação de teorias no campo científico, relacionando a teoria com prática. Considerando a realidade da escola, tivemos ainda como objetivos secundários despertar o interesse de mais alunos quanto ao ingresso no ensino superior, tendo como base principal a Iniciação Científica como uma metodologia de intervenção participativa.

2 OS CAMINHOS PERCORRIDOS

A formação do Professor é constituída de etapas, logo temos algumas relações importantes: a consciência crítica e a consciência pedagógica, esses aspectos influenciam diretamente na formação do docente, pois o mesmo está em constante transformação e adaptação. O ambiente escolar é um universo diversificado e a preparação psicológica e física é essencial para que o docente possa desenvolver boas práticas pedagógicas.

Vários pesquisadores da educação têm dedicado seus trabalhos a investigar a ação educativa, mostrando que as intenções da prática educativa são abrangentes e que avançam além do processo de transmissão dos conteúdos. A dimensão social do ato de ensinar tem merecido destaque em várias pesquisas desenvolvidas nestes últimos séculos, apontando para a necessidade de que os profissionais da educação (professores e pesquisadores) tenham conhecimento desse processo para não correr o risco de fazê-lo de forma inconsciente. A inclusão no planejamento das atividades docentes ou mesmo das pesquisas educacionais, de questões relacionadas às dimensões sociais, as diferentes formas de agir e pensar perante as necessidades emergenciais da sociedade moderna, passa a ser obrigatório, já que falar em educação é falar em sociedade. A própria Constituição Brasileira enfatiza esta indissolubilidade ao mencionar que a educação é responsabilidade da família, da escola e da sociedade, evidenciando o tripé que sustenta o processo de formação dos indivíduos. (ROSA; ROSA, 2007, p.1).

Os autores enfatizam a importância da função que o professor exerce na escola, são valores que estão atrelados à formação acadêmica que o mesmo dispõe para com seus discentes, e nesse ponto a Iniciação Científica é uma das premissas no ensino das Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Assim:

[...] ao longo das décadas, as tendências pedagógicas continuaram sendo de cunho tradicional, especialmente no ensino das Ciências Exatas (Física, Química, Matemática), tencionando a mera transmissão do conhecimento científico mediante a apresentação de fórmulas e conceitos muitas vezes descontextualizados e vazios de significado para o aluno (RAUBER; QUARTIERI; DULLIUS, 2017, p. 176).

Os autores apontam para uma realidade semelhante à encontrada na escola que desenvolvemos os projetos, atrelados a essa visão tradicional, podemos observar alguns professores desmotivados e desvalorizados e sem pretensões em fazer mudanças metodológicas e sair do desse velho modelo de ensino. Neste sentido desde a graduação (2010 a 2015) tínhamos essa percepção, que seria necessário usar a Iniciação Científica como metodologia essencial no Ensino Médio,

o que se concretizou no desenvolvimento dos projetos descritos no texto.

3 LABORATÓRIO DE FÍSICA - LABFIS

O método científico é “um conjunto de regras para se realizar uma experiência, com o objetivo de produzir um novo conhecimento, além de corrigir conhecimentos pré-existentes”. (GNIPPER, 2019). Esse modelo segue um padrão comum que é primeiramente a observação e formulação das perguntas que são o ponto de partida para analisar um determinado fenômeno físico, o que nos leva aos próximos passos que são a pesquisa e conseqüentemente a formulação de hipóteses que podem ser verdadeiras ou falsas. Em seguida entramos na parte mais importante que é a prática experimental, onde o aluno irá observar e analisar os resultados e fazer a constatação ou não das hipóteses e por fim as conclusões da prática. Ao longo desse processo metodológico é importante que o discente saiba como é/ou como foi construído as teorias, o seu início, o meio e comprovação final, dessa forma começamos a desconstruir o pensamento dos discentes que a Física são somente fórmulas.

Dentre as inúmeras atividades de investigação, a Iniciação Científica (doravante IC) – atividade de investigação científica na Educação Básica – busca desenvolver nos estudantes autonomia e liberdade de expressão. Numa pesquisa pensada por jovens, desde a escolha do assunto a ser estudado até as considerações frente às hipóteses criadas são etapas que dialogam com o movimento de sala de aula. O principal desafio de uma IC na Educação Básica está na aprendizagem dos métodos de pesquisa e na vinculação desses elementos com fatos do cotidiano aos quais os estudantes estão inseridos, levando em consideração o percurso científico. (PRADO; COSTA, 2021, p. 114).

As autoras mencionam entre outros pontos o desafio para o educador de trazer o método científico para a realidade dos educandos, partindo desse princípio o projeto LABFIS foi pensando devido

à necessidade de desconstrução de um pensamento que vinha sendo perpetuado ao longo dos anos em uma escola Estadual do Ensino Médio no município de Pio XII – MA, tendo como finalidade usar a prática experimental como ferramenta para comprovar as teorias que eram estudadas pelos alunos no livro didático de Física. “Compreendendo a pesquisa científica como um instrumento de aprendizagem e de significação do conhecimento, podemos entender que ela possibilita condições permanentes de aprendizagem e a prática da reflexão teórica.” (AMARAL; SALDANHA, 2021).

Antes de inserir a Iniciação Científica na prática cotidiana dos educandos na disciplina de Física é importante falar sobre a realidade escolar onde os projetos foram desenvolvidos e sobre o método científico. Nesse sentido, o projeto iniciou em agosto de 2015, pois os alunos estavam sem professor de Física desde o início do ano letivo, e apesar da escola não possuir um espaço dedicado a desenvolver atividades práticas, fizemos da sala de aula nosso laboratório. Um ponto importante nesse cenário é que foi a primeira vez que os alunos tiveram contato com um professor formado na área específica de Física. Após apenas dois meses da chegada do professor foi dado início as atividades experimentais.

O projeto foi desenvolvido no turno vespertino, sendo: duas turmas (1.^a série), duas (2.^a série) e uma (3.^a série), com média de 40 alunos em cada turma, sendo que a maioria dos estudantes morava na zona rural, nesse primeiro projeto começamos a inserir de modo gradual atividades experimentais em sala de aula, porém antes de iniciar esse processo foi essencial a realização de algumas mostras científicas feitas pelo professor para exemplificar/nortear como deveriam ocorrer as apresentações posteriormente e explicar também sobre a importância do método científico.

Inicialmente como era algo novo na escola, foi necessário um direcionamento por parte do docente quanto a execução do projeto que teve duração de três meses. Os alunos foram divididos em grupos de até no máximo quatro alunos de forma proposital para que todos e/ou a maioria dos discentes pudessem contribuir desde a pesquisa até a apresentação do seu experimento para sua respectiva classe.

As apresentações ocorreram depois de quinze dias da divisão das equipes que tiveram os seguintes experimentos escolhidos previamente pelo professor:

- ▶ 1.^a série - a lata que vai e volta, disco flutuante, maquete do universo pitagórico, sistema heliocêntrico e geocêntrico, densidade dos líquidos, foguete caseiro de vinagre e bicarbonato de sódio, labirinto que espanta a água, verificando a intensidade da força em elásticos, submarino na garrafa, carinho que se move com ajuda de um balão, pêndulo de Newton, conservação e Transformação de Energia e disco flutuante.
- ▶ 2.^a série - Maquete simulando um de eclipse solar e lunar, periscópio, examinando a refração, foguete caseiro de vinagre e bicarbonato de sódio, cinema na caixa, braço hidráulico, fumaça que desce ou sobe, caleidoscópio, disco de newton, nuvem na garrafa, associação de espelhos, como enxergar sua própria voz, a luz que faz curva na água, ressonância com taças e esferas invisíveis (poliacrilato de sódio).
- ▶ Na 3.^a série - experiência sobre curto-circuito, labirinto elétrico, ventilador USB, blindagem eletrostática, pêndulo eletrostático, bateria de latinha de alumínio, eletroscópio de folhas, testando circuitos, garrafa de Leyden, ponte de Wheatstone, eletróforo, Motor Elétrico com imã, ferrofluido Caseiro, canhão Magnético, minirrobô e eletroímã caseiro.

Após o prazo de 15 dias, durante os três meses seguintes, toda semana duas equipes apresentavam seus experimentos, abordando a concepção histórica caso houvesse, falando sobre a vida do cientista (história da Física), sobre os materiais utilizados no experimento, possíveis adaptações que melhoravam o seu funcionamento e suas dificuldades, a demonstração do fenômeno, a teoria que explica o experimento e ainda um momento para questionamentos dos outros alunos para que todos pudessem entender o que estava acontecendo

durante a demonstração do fenômeno estudado. Alguns dos trabalhos apresentados foram aproveitados na Feira de Ciências da escola que é um evento anual que ocorre sempre no final de setembro ou outubro, dependendo na organização do Projeto Político Pedagógico.

Figura 1: Mostra científica – Pêndulo de Newton e Pássaro Equilibrista



Fonte: Acervo pessoal do autor, 2015.

Ao final do projeto no ano de 2015, tivemos a participação de 219 estudantes do turno vespertino, onde percebemos que a opinião dos educandos sobre a Física começou a mudar a partir da nova metodologia trabalhada na disciplina que até então não vinham sendo exploradas, destarte as turmas da 1.^a série e 2.^a série que permaneceriam estudando por dois e um ano respectivamente tiveram a oportunidade de vivenciar novas experiências científicas ao longo das aulas.

No início do ano letivo de 2016 demos continuidade no turno vespertino, sendo: uma turma (1.^a série), duas (2.^a série) e duas (3.^a série), com participação de 212 discentes. Destaca-se que como o projeto era realizado no segundo semestre em cada ano, nas primeiras aulas muitos educandos perguntavam sobre quando o projeto iniciaria, mostrando ansiedade e interesse na prática experimental, onde utili-

zamos a mesma metodologia do ano anterior, reforçando a importância da prática experimental e do método científico.

Figura 2: Atividade prática – Cinema na Caixa – Câmara Escura



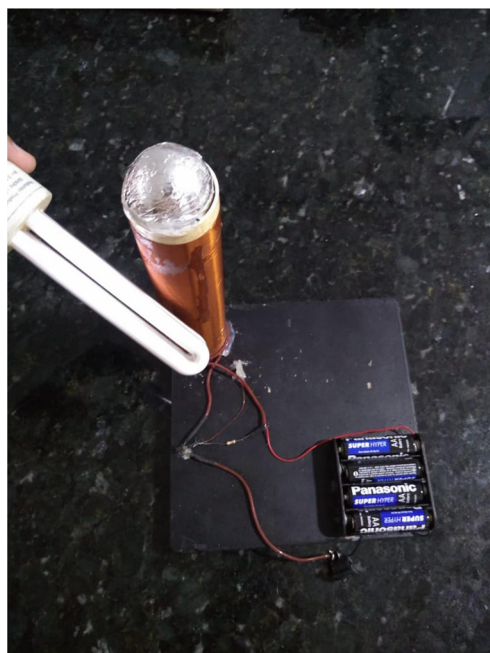
Fonte: Acervo pessoal do autor, 2016.

Ainda em 2016 tivemos um marco histórico que foi a inscrição de alguns discentes que se destacaram durante o ano na Olimpíada Brasileira de Física das Escolas Públicas – OBFEP, que ocorreu em agosto, sendo a primeira participação da escola, cumprindo assim, mais um dos outros objetivos dos projetos que foi inserir de maneira gradual os alunos na participação de eventos, olimpíadas. De modo geral a OBFEP é organizada pela Sociedade Brasileira de Física e outros parceiros, é dividida em duas etapas, sendo a primeira com prova objetiva e a segunda etapa com questões teóricas e uma prática, com participação de alunos do 9.º Ano, 1.ª, 2.ª e 3.ª série, com premiação para os estudantes, escolas e professores, sendo que os melhores discentes podem receber Bolsas de Iniciação Científica Júnior. Nessa primeira participação não tiveram alunos que avançaram para a segunda fase.

Em 2017 o projeto seguiu no turno vespertino, sendo: duas turmas (1.^a série), três (2.^a série) e duas (3.^a série), um total de 369 educandos. Em paralelo ao desenvolvimento do projeto LABFIS, alguns estudantes participaram pela segunda vez da Olimpíada Brasileira de Física das Escolas Públicas - OBFEP, que ocorreu em agosto e mais uma vez conseguimos uma nova conquista. Três alunos avançaram para a segunda etapa que foi realizada no município de Santa Inês - MA, porém não tivemos alunos medalhistas, ainda assim, tínhamos indícios que em breve conseguiríamos alcançar eventuais premiações e nos confirmava que estávamos trilhando caminhos onde os educandos alcançariam resultados inéditos para a escola.

No mês de outubro, surgiu a oportunidade da primeira participação em um evento científico estadual, onde 17 alunos participaram da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia do Maranhão - SNCT-MA realizado no município de Timon - MA.

Figura 3: Mostra científica - Mini Bobina de Tesla



Fonte: Acervo pessoal do autor, 2017.

No retorno desse evento, alguns discentes entusiasmados com a participação em eventos estaduais, sugeriram participar das próximas edições, desse modo, iniciou o processo de elaboração de um novo projeto, surgindo o Grupo de Iniciação Científica de Física, o que se tornou um projeto com premiações Estaduais e Nacional posteriormente.

No ano letivo seguinte o projeto expandiu também para o turno Noturno, sendo: três turmas da 1.^a série, quatro da 2.^a série e três da 3.^a série, tendo uma participação de 316 alunos. Em paralelo ao desenvolvimento do projeto LABFIS, alguns estudantes participaram pela terceira vez da Olimpíada Brasileira de Física das Escolas Públicas – OBFEP, que ocorreu em agosto, onde tivemos onze alunos classificados para a segunda fase e conseguimos pela primeira vez três medalhas, uma de prata e duas de bronze. Esses resultados somente foram possíveis devido à dedicação e estudo por parte dos educandos, que conseguiram perceber que através de atividades práticas e incentivo eles poderiam participar de eventos, olimpíadas e almejar resultados impensáveis anteriormente.

4 GRUPO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DE FÍSICA

O Processo de Iniciação Científica em uma escola sem a devida estrutura educacional é desafiador, todavia como a disciplina de Física possibilita a oportunidade de desenvolver diversas experiências com material de baixo custo e/ou com custo baixo, a falta de laboratório e matérias educacionais na escola, foram dificuldades superadas com certa facilidade e trabalho árduo. A importância de instigar e mostrar aos discentes o mundo científico possibilitou avanços consideráveis na vida de muitos estudantes. Podemos dizer que:

[...] no ensino de Ciências, podemos destacar a dificuldade do aluno em relacionar a teoria desenvolvida em sala com a reali-

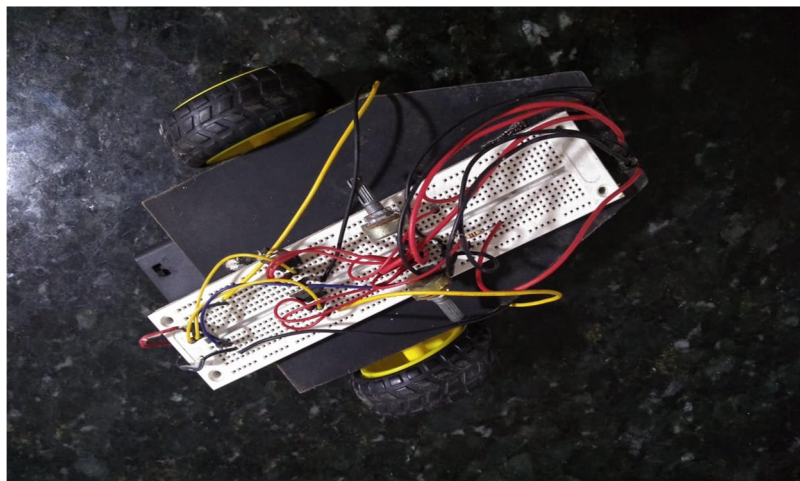
dade a sua volta. Considerando que a teoria é feita de conceitos que são abstrações da realidade (SERAFIM, 2001), podemos inferir que o aluno que não reconhece o conhecimento científico em situações do seu cotidiano, não foi capaz de compreender a teoria. Segundo Freire (1997), para compreender a teoria é preciso experienciá-la. A realização de experimentos, em Ciências, representa uma excelente ferramenta para que o aluno faça a experimentação do conteúdo e possa estabelecer a dinâmica e indissociável relação entre teoria e prática. A importância da experimentação no processo de aprendizagem também é discutida por Bazin (1987) que, em uma experiência de ensino não formal de Ciências, aposta na maior significância desta metodologia em relação à simples memorização da informação, método tradicionalmente empregado nas salas de aula (REGINALDO; SHEID; GÜLLICH, 2012, p. 2).

O trabalho foi desenvolvido junto aos alunos desse Centro de Ensino Estadual no final de 2017, comprovando o que os autores citam sobre a importância de inserir os estudantes a metodologias que contribuam para expandir a sua visão crítica de mundo, formando assim indivíduos que tenham maior interesse em seguir os estudos a nível Superior, pois a cultura dos estudantes era até então somente a graduação no Ensino Médio. O Grupo de Iniciação Científica de Física surgiu após dois anos e meio da aplicação do projeto LABFIS, tendo como foco principal a participação de eventos científicos estaduais e locais e também levar mostras científicas para as escolas municipais do Ensino Fundamental II, de modo a que pudéssemos divulgar o nome da escola no município de Pio XII – MA, além de instigar outros estudantes a participarem do grupo nos anos seguintes, pois a primeira formação do grupo era composta por alunos das três séries do Ensino Médio, ou seja, todos os anos seria necessária uma reformulação.

Inicialmente foi feito o convite individual para dezesseis alunos que foram divididos em cinco grupos. Após a divisão os educandos tiveram quinze dias para pesquisar e apresentar possíveis ideias de experimentos que poderíamos trabalhar durante o ano, tendo como foco principal a SNCTMA que aconteceria em outubro na capital São

Luís – MA. Findado o prazo os discentes escolheram os seguintes experimentos: Espelho Infinito, Escavadeira Hidráulica, Minirrobo (Bessourinho), Ferrofluido e Robô de Linha. Definido os experimentos durante um mês usamos inclusive alguns fins de semana para as oficinas de montagem dos experimentos, pois a maioria dos alunos morava na zona rural do município. Após os devidos ajustes de cada experimento, iniciamos a fase de apresentações, correções nas explicações e delimitação de possíveis conceitos que poderiam ser elucidados em outros momentos. Entre os dias 7 a 9 de março, ocorreu o I Ciclo de Debates do Centro de Ensino Jansen Veloso, acontecendo assim a primeira apresentação do Grupo de Iniciação Científica de Física.

Figura 4: Mostra científica – Robô de Linha



Fonte: Acervo pessoal do autor, 2018.

As apresentações dos cinco grupos, foi elogiada pelos alunos do Centro de Ensino Jansen Veloso e por alunos de outras escolas municipais e estadual que foram convidados a participar do evento, o primeiro Grupo de Iniciação Científica de Física do município de Pio XII – MA iniciou o seu legado nesse primeiro evento.

Passando esse momento, iniciamos as apresentações por turno, sendo o primeiro o vespertino e em seguida noturno e matutino,

para que os demais discentes pudessem conhecer o grupo e seu trabalho. Ainda em 2018 fomos convidados a participar da Feira de Ciências de uma Escola Municipal, onde iniciamos a segunda fase do projeto que era levar mostras científicas para os alunos do Ensino Fundamental II, completando outro objetivo do projeto.

Figura 5: Mostra científica – Ebulidor de Franklin



Fonte: Acervo pessoal do autor, 2018.

Devido ao sucesso do projeto na escola e no município, o projeto LABFIS, com o Grupo de Iniciação Científica de Física foi escrito um relato de experiência para participar da 11.^a Edição do Prêmio Professores do Brasil (Prêmio Educacional Nacional) – Etapa Ensino Médio, onde o professor foi premiado com o 1.^o Lugar na Etapa Estadual, disputando uma das vagas na final Nacional com professores de outros Estados do Nordeste, sendo destaque educacional no Maranhão. Nesse mesmo período surgiu a oportunidade de inscrever quatro alunos no Edital 004/2018 – Geração Ciência, que apoia projetos de pesquisa científica e tecnologia para o Ensino Médio e Técnico, uma parceria entre o Governo Estadual do Maranhão e a Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão – FAPEMA, onde tivemos o projeto aprovado, sendo reali-

zado durante o ano seguinte. Além disso, o Grupo de Iniciação Científica de Física finalizou o ano com a participação no principal evento científico Maranhense a SNCTMA, realizada no mês de outubro em São Luís - MA.

Em 2019, tivemos alguns alunos concluindo o Ensino Médio e ingressando posteriormente no Ensino Superior, mais um objetivo secundário que foi alcançado devido às incentivo e trabalho diário devido as transformações, mudanças e visibilidade que os projetos alcançaram no ano de 2018. Logo, para dá continuidade ao grupo, além dos quatro alunos bolsistas da FAPEMA - (IC Jr.), foi necessária uma seleção interna na escola com a participação de alunos dos turnos matutino, vespertino e noturno, feita pelos próprios estudantes do grupo, através de entrevistas e apresentações de experimentos, uma nova formação com quinze estudantes das três séries do Ensino Médio.

Após a definição do grupo, iniciamos o processo de pesquisa para escolha de novas experiências para apresentar durante o ano e com apoio da FAPEMA, expandimos os horizontes, onde pudemos adquirir alguns experimentos como: um globo de plasma, um pêndulo de Newton, dois pássaros equilibristas, quatro Ebulidores de Franklin, dois carinhos movidos a energia solar e um kit de óptica geométrica, além dos experimentos utilizados no ano anterior que foram todos conservados para serem aproveitados em momentos oportunos. Concluído o processo de pesquisa e compra dos experimentos foram definidos os seguintes experimentos para as apresentações: Globo de Plasma, Pêndulo de Newton, Pássaro Equilibrista, Carrinho movido a Energia Solar, Robô de Linha, Ebulidor de Franklin e Mini Bobina de Tesla.

Finalizando todo o processo de escolha e divisão dos experimentos, partimos para o momento das apresentações internas, aulas teóricas, possíveis delimitações de explicações e dúvidas por parte dos

discentes para então no mês de junho iniciamos as primeiras mostras científicas na escola nos três turnos, em paralelo a essas apresentações o professor orientador buscou parceria com a Secretaria Municipal de Educação de Pio XII – MA, gestores, professores e coordenadores pedagógicos do município para levar o grupo para as escolas municipais da sede e da zona rural do município. O grupo de Iniciação Científica de Física visitou as escolas: Unidade Escolar Deputado Miguel Bahury, Unidade Escolar Presidente Juscelino Kubistchek e a Unidade Escolar Senador Alexandre Costa na sede do município nos turnos vespertino, matutino, sendo que a primeira instituição mencionada também apresentamos no turno noturno para os estudantes da Educação, Jovens, Adultos e Idosos – EJA. Já na zona rural na Unidade Escolar Dr. Emílio Faray e a Unidade Escolar Petrônio Portela para os alunos do EJA.

O Grupo de Iniciação Científica de Física passou o ano visitando as escolas mencionadas com o objetivo de mostrar aos estudantes que é possível aprender ciência através de práticas experimentais, explicando conceitos de forma simples e mostrando a teoria, na prática. É importante ressaltar que diversos alunos durante as apresentações nessas escolas relataram que era a primeira vez que tiveram a oportunidade de aprender através de um experimento científico. Dessa forma, podemos afirmar que conseguimos alcançar todos os objetivos propostos durante o desenvolvimento do projeto.

Por fim, chegávamos no mês de outubro para mais uma participação na Semana Nacional de Ciência e Tecnologia do Maranhão que foi realizada em São Luís – MA, onde levamos os seguintes experimentos: Globo de Plasma, Carrinho Movido a Energia Solar, Mini Bobina de Testa e Ebulidor de Franklin, devido a dificuldades financeiras da escola não foi possível deslocar todo o grupo, seguindo somente os quatro bolsistas FAPEMA – (IC Jr.) e professor orientador

como representantes, onde fomos destaques no site e rede sociais da Secretária Estadual do Maranhão – MA e sendo o 1.º lugar na categoria Ciências Exatas e da Terra.

No ano seguinte novamente alguns discentes terminaram o Ensino Médio e tivemos que iniciar novamente a seleção de novos alunos, porém no meio desse processo as aulas foram paralisadas devido à pandemia da COVID-19 e assim o Grupo de Iniciação teve suas atividades suspensas de forma presencial. Como ainda não foi possível voltar as aulas de forma presencial, todos os alunos que compõe o grupo finalizaram o Ensino Médio, assim estamos aguardando o retorno das aulas presenciais para iniciar um novo processo seletivo para reativar o grupo.

Nesse sentido é importante pontuar que a pandemia mudou totalmente a rotina escolar, docentes tendo que utilizar e/ou aprender, aperfeiçoar o uso das ferramentas tecnológicas disponíveis como Google Meet, Google Sala de Aula, Word, PowerPoint, aplicativos de gravação, além de adquirir equipamentos como Notebook, fones de ouvido com microfone, suporte para celular para lecionar suas aulas. “O reinventar de si mesmo aponta para nossas possibilidades, mas não firma em assertivas ou pautas fechadas e engessadas, pois a escola é um espaço social e requer um olhar dia a dia, para conhecimento e apropriação de saberes” (RODRIGUES-MOURA, 2020, p. 102).

Outros problemas enfrentados foram o aumento da evasão escolar e a dificuldade do acesso por parte dos estudantes em assistir às aulas de forma online, tendo como principal saída o uso do livro didático e atividades impressas e às aulas online usando o Google Meet para os educandos que podem assistir às aulas em tempo real. Assim, os docentes desse Centro de Ensino estão constantemente participando de formações disponibilizadas pela Secretaria Estadual de Educação, traçando metas e debatendo sobre quais são as melhores al-

ternativas a serem usadas na escola conforme o feedback dos educandos, tornando o processo educacional participativo e disponibilizando para os estudantes as ferramentas necessárias para dá continuidade aos seus estudos conforme a realidade de cada discente.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da nossa experiência como docente que idealizou e colocou em prática as ações mencionadas ao longo do texto, podemos afirmar que o processo de Iniciação Científica é extremamente importante para a formação acadêmica dos discentes, se possível ainda no Ensino Fundamental II, pois essa metodologia de ensino desperta a curiosidade dos educandos. Todavia, essa percepção somente é possível caso o docente busque inserir na sua prática docente a Iniciação Científica e pode ocorrer não somente nas disciplinas relacionadas a Ciência da Natureza e suas Tecnologias. Do mesmo modo, ressalto um dos pontos positivos da BNCC, que trouxe nas suas competências e habilidades a importância de incentivar os educandos a serem protagonistas.

Assim podemos elencar várias habilidades que os projetos LABIS e o Grupo de Iniciação Científica de Física proporcionou aos alunos como: incentivar a leitura e melhorar a oratória dos estudantes, mudou a percepção dos alunos quanto a construção da ciência relacionando a Física com outras disciplinas como História, Matemática e Química mostrando aos educandos a real importância do método científico e sua construção usando a teoria e a prática experimental e não somente ensinando fórmulas matemáticas, incentivo a participação de projetos de Iniciação Científica, a participação em Olimpíadas, eventos científicos locais, estaduais e ingresso ao ensino superior através das diversas oportunidades como: Editais em Educação no Campo, Exame Nacional do Ensino Médio – ENEM, vestibular da Univer-

cidade Estadual do Maranhão, Programa Universidade para todos – PROUNI, entre outros processos seletivos que outrora não eram divulgados com tanta ênfase nesse Centro de Ensino.

Dessa forma, esse relato de experiência mostra que uma docência pautada na Iniciação Científica dos estudantes depende não somente da estrutura física de uma instituição, mas principalmente do envolvimento educador, o qual deve incentivar o protagonismo juvenil na escola, utilizando metodologias que fujam no ensino meramente tradicional e trace também objetivos com os educandos possam torna-se realidade, mostrando aos estudantes que o seu esforço e dedicação podem dar resultados práticos e que gradualmente a mentalidade daquela comunidade escolar possa despertar para a importância de construir um ambiente baseado em metodologias que busquem instigar a visão crítica dos educandos. Dessa forma, esperamos, a partir deste relato, despertar em outros docentes essa busca por um ensino não somente de Física, mas também de outras disciplinas da área de Ciências quanto à importância da utilização da Iniciação Científica como uma prática pedagógica para o ensino que contribua com o despertar científico dos discentes.

REFERÊNCIAS

AMARAL, L.C.; SALDANHA, P. A Iniciação Científica na Educação Básica: uma proposta para investigar, construir, aprender e comunicar. In: MARQUES, K.C.D.; MARQUES, J.F.Z.; MOURA, S.R. (org). **Iniciação Científica em Ciências da Natureza na Educação Básica**. [recurso eletrônico]: abordagens, teorias e práticas - Cruz Alta: Ilustração. P. 379 – 395, 2021;

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base nacional comum curricular**. Brasília, DF, 2018. Disponível em: <<http://>

basenacionalcomum. mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_ver-saofinal_site.pdf>. Acesso em: 15/02/2020;

GNIPPER, Patrícia. **O que é ciência, método científico e divulgação científica?** [S. l.], 19 nov. 2019. Disponível em: <https://canaltech.com.br/ciencia/o-que-e-ciencia-metodo-cientifico-e-divulgacao-cientifica-155693/>. Acesso em: 1 maio 2021;

PRADO, M.A.; COSTA, G.A. A Iniciação Científica na Educação Básica como alicerce para uma aprendizagem significativa. In: MARQUES, K.C.D.; MARQUES, J.F.Z.; MOURA, S.R. (org). **Iniciação Científica em Ciências da Natureza na Educação Básica**. [recurso eletrônico]: abordagens, teorias e práticas - Cruz Alta: Ilustração. P. 113 - 126, 2021;

RAUBER, A. G.; QUARTIERI, M. T.; DULLIUS, M. M. Contribuições das atividades experimentais para o despertar científico de alunos do ensino médio. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v.10, n.1, 2017;

REGINALDO, C.C.; SHEID, N.J.; GÜLLICH, R.I. da C. O ensino de ciências e a experimentação. In: **ANPED SUL SEMINÁRIO DA PESQUISA EM EDUCAÇÃO DA REGIÃO SUL**, 9., 2012. Anais Eletrônicos... 2012;

ROGRIGUES-MOURA, S., Por entre a realidade e as possibilidades narradas por professores em formação: em tela, o ensino Remoto em tempos de pandemia, in PAIVA JÚNIOR, F. P. de. **Ensino Remoto em Debate**, RFB Editora, Belém-PA, 2020;

ROSA, C. W.; ROSA, A. B. Ensino de Física: tendências e desafios da prática docente. **Revista Iberoamericana de Educación** n.º 42/7 - 25 de maio de 2007;

CAPÍTULO 3

SABERES E PRÁTICAS EM SAÚDE: VIVÊNCIAS DAS QUEBRADEIRAS DE COCO BABAÇU E O CONHECIMENTO CIENTÍFICO

*KNOWLEDGE AND PRACTICES IN HEALTH:
EXPERIENCES OF BREAKERS COCONUT
BABASSU AND THE KNOWLEDGE SCIENTIFIC*

Ana Larissa Santos Lopes¹
Kelly Almeida de Oliveira²

DOI: 10.46898/rfb.9786558894650.3

¹ Bacharel em Enfermagem pela Universidade Estadual do Maranhão - UEMA, Especialista em Ciências e Meio Ambiente pelo IFMA. ORCID: 0000-0001-9709-3183

² Professora da UFMA, no Centro de Ciências de Codó. Doutora em Educação em Ciências e Matemática - UFMT. ORCID: 0000-0002-9397-3607

RESUMO

A utilização de plantas com fins medicinais, para tratamento, cura e prevenção de doenças, é uma das mais antigas formas de prática medicinal da humanidade. No que tange aos cuidados de saúde, citamos o uso de plantas medicinais e de outras práticas de curas realizadas pelas conhecidas quebradeiras de coco. Procuramos identificar práticas de saúde advinda do saber popular, para fins de tratamento e cura de doenças e sintomas, através do mapeamento das quebradeiras de coco babaçu existentes no eixo Igarapé do Meio e Santa Inês/MA. Optou-se, para isso, por uma metodologia qualitativa, conjugando diferentes técnicas de investigação, como entrevistas abertas gravadas, observação direta, registros fotográficos, que auxiliaram nas análises das situações das comunidades identificadas. Constatamos que a medicina tradicional ainda é muito presente entre as quebradeiras de coco babaçu, embora em algumas situações essa prática não seja mais repassada de geração em geração. Trabalhar na perspectiva do uso do saber popular e/ou conhecimento tradicional como meio de acesso para a obtenção do conhecimento científico é uma possibilidade para que estudantes desenvolvam habilidades e competências, como as propostas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e que, talvez não fossem contempladas a partir de uma aula tradicional focada somente no livro didática.

Palavras-chave: Quebradeira de coco. Saberes e Práticas. Saúde e Ciência.

1 O CUIDAR DE SI E O DO OUTRO COMO UM PRINCÍPIO DE PRÁTICAS EM SAÚDE: O INÍCIO DE UM DIÁLOGO ENTRE SABERES

Cuidar-se, cuidar e ser cuidado são funções naturais indispensáveis para a vida das pessoas e da sociedade, desta forma, inerentes à sobrevivência de todo ser vivo (URIBE, 1999). Nesta dinâmica se estabelece uma relação entre o “ser cuidado” e o “ser cuidador”, pressupondo-se que ambos são seres humanos com história devida e peculiaridades, capazes de interagir e compartilhar experiências e emoções (MENEZES; ROSA, 2004). Segundo (OREM, FOSTER e BENNET, 2000), autocuidado é a prática de atividades iniciadas e realizadas pelo indivíduo para o seu próprio benefício no sentido da manutenção da vida, da saúde e do bem-estar. A capacidade de autocuidado está condicionada a fatores internos e externos ao indivíduo como idade, sexo, estado de saúde, fatores socioculturais e recursos econômicos. Quando o autocuidado é efetivamente realizado, ajuda a manter a integridade estrutural e o funcionamento do corpo humano, contribuindo para seu desenvolvimento.

A mulher quebradeira de coco, pode ser considerada uma cuidadora tradicional, pois envolve em suas práticas de cuidado saberes empíricos, crenças e costumes culturais das comunidades locais tradicionais. As práticas tradicionais com o uso de plantas medicinais e terapias espirituais surgiram como consequência da necessidade de se suprir os problemas diários relativos à saúde e, à medida que davam certo, formaram-se credences e convicções em torno delas, repassadas de indivíduo a indivíduo e de geração a geração. Desta forma, a palavra crença pode ser definida como o conhecimento advindo do senso comum, transmitido de geração a geração de forma empírica e que, até atualmente, ainda faz parte da cultura das populações.

Percebe-se então, que as plantas tiveram grande importância no desenvolvimento dos cuidados com a saúde, e ainda hoje a despeito do enorme arsenal de princípios ativos isolados e encontrados em centenas de medicamentos, as plantas medicinais prosseguem sendo utilizadas na promoção da saúde e bem estar das pessoas em todo o mundo.

Através do mapeamento social realizado nessas comunidades, compreendemos como essas comunidades estão organizadas politicamente, e de que forma as lideranças dessas comunidades resistem frente aos conflitos que permeiam em suas áreas. Identificamos práticas de saúde advindas do saber popular, para fins de tratamento e cura de doenças e sintomas das quebradeiras de coco babaçu, conhecemos as alternativas utilizadas por essas mulheres no tratamento de doenças e sintomas e identificar plantas e formas de uso nesses tratamentos.

As quebradeiras de coco se organizam para que suas lutas ganhem forças e com isso suas reivindicações sejam ouvidas pelos órgãos responsáveis. No que se referem às lutas, essas comunidades vivenciam diariamente problemáticas que envolvem o processo saúde e doença, como o acesso às políticas públicas de saúde para a prevenção, promoção e recuperação da saúde.

Nessa perspectiva, é necessário considerar o resgate, a desestigmatização e a valorização dos saberes e práticas terapêuticas ainda vivas entre as quebradeiras de coco, bem como o diálogo entre os conhecimentos tradicionais presentes nessas comunidades tradicionais e os técnico-científicos propostos pelo Sistema Único de Saúde.

Com o intuito de conhecer sobre as práticas tradicionais de saúde utilizadas pelas mulheres quebradeiras de coco foram realizadas visitas nos municípios de Igarapé do Meio, Santa Inês (MA) para

que pudéssemos conhecer a realidade dessas mulheres no que tange aos saberes e práticas tradicionais utilizadas por essas mulheres. A capacidade de conhecer os diferentes ambientes naturais que cercam determinadas populações humanas deu origem a um arsenal de saberes comumente denominado de conhecimentos tradicionais (BASTOS, 2013).

Procuramos identificar práticas de saúde advindas do saber popular, para fins de tratamento e cura de doenças e sintomas, através do mapeamento das quebradeiras de coco babaçu existentes no eixo Igarapé do Meio e Santa Inês/MA.

1.1 Tipo de Estudo e Instrumentos de Coleta de Dados

Para a produção deste trabalho, foram essenciais as leituras específicas sobre o tema e sobre a metodologia de pesquisa. Utilizamos metodologia qualitativa e descritiva, com enfoque fenomenológico, com uma pesquisa de campo em que foram realizadas observações e entrevistas. Após a coleta de dados foi feita uma análise interpretativa deles. Procuramos envolver, quando a situação exigiu, técnicas de coleta de dados como a entrevista aberta, a observação direta e a etnografia de eventos. Outro recurso muito utilizado nesse estudo é o registro fotográfico e de imagens dos eventos e situações, estratégia muito apropriada para o diálogo com os agentes sociais.

Após a realização das entrevistas, através de gravações de voz, num total de 4 gravações, elas foram transcritas e organizadas por eixo de forma a facilitar a análise e discussão dos resultados.

Além de artigos e dispositivos jurídicos que tratam sobre direitos dos povos e comunidades tradicionais. Para entender esse processo organizativo, foram utilizadas as leituras em livros e artigos que abordam a temática em discussão, como Almeida (2006) que explica o

termo comunidades tradicionais, Araújo (2013) que trata das formas organização política e dos movimentos sociais dos povos e comunidades tradicionais.

1.2 Fonte da Pesquisa

Durante a realização da pesquisa levantamos dados gerais junto ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), artigos científicos da área e informações junto à secretaria municipal de saúde sobre os municípios em questão e identificamos as situações vivenciadas e que fazem parte do cotidiano das mulheres quebradeiras de coco do município de Igarapé do Meio e Santa Inês, no que tange às práticas de saúde realizadas por essas mulheres.

Levantamos dados quanti-qualitativos sobre as percepções das mulheres acerca da saúde e da doença, assim como identificamos as alternativas de práticas de saúde utilizadas por essas mulheres.

Na presente pesquisa foram coletadas informações que nos permitiram compreender as práticas de saúde utilizadas pelas quebradeiras de coco, advindas do saber popular, para fins de tratamento e cura de doenças ou sintomas.

1.3 Local de Estudo

As atividades de campo foram desenvolvidas, por ordem de execução, em Igarapé do Meio e Santa Inês, respectivamente. A forma de entrada nessas comunidades se deu de forma diferente, considerando as particularidades de cada uma.

A pesquisa foi realizada em dois momentos: 1º momento - visita ao município de Igarapé do Meio - MA e o 2º momento - visita na comunidade localizada na Estação de Ferro Carajás-Santa Inês.

Neste momento da pesquisa, tivemos que nos deslocar de Santa Inês até o município para uma reunião com os Agentes Comunitários de Saúde (ACS) para apresentamos os objetivos da pesquisa e o nosso público-alvo. Em seguida os ACS localizaram as mulheres quebradeiras de coco babaçu no município; após essa identificação com nome e endereço nos deslocamos até as residências dessas mulheres.

As visitas domiciliares foram realizadas por nós em companhia do ACS responsável pela área onde as mulheres residiam, em horário previamente agendado com o ACS. Essas visitas ocorreram em horário comercial, das 08h às 12h ou das 14h às 18h. Chegando ao domicílio, sempre acompanhados pelos ACS, nos identificamos, falamos sobre a pesquisa e os objetivos e de imediato fazíamos o convite para participarem da mesma. Todas as cinco que visitamos aceitaram participar da pesquisa.

Após o aceite em participar da pesquisa, seguimos à entrevista, ou então, de acordo com a disponibilidade das mulheres, agendávamos outra visita. As entrevistas foram realizadas no domicílio das mulheres e foi utilizado um roteiro de entrevista onde abordamos sobre as práticas tradicionais de saúde que elas utilizavam e como elas desenvolviam esses saberes e práticas.

O município a ser visitado foi o de Igarapé do Meio, no qual primeiramente eu me desloquei de Santa Inês até o município para reconhecimento da área e contato inicial, para agendamento da segunda visita, juntamente com a equipe de pesquisa.

Foram realizadas mais duas visitas no Assentamento Vila Diamante, localizado município de Igarapé do Meio. O assentamento, possui cerca de 20 mulheres que fazem parte da Associação de Mulheres Camponesas Quebradeiras de Coco de Vila Diamante, tivemos a oportunidade de entrevistar as coordenadoras da associação, que

é formado por quatro quebradeiras de coco babaçu que coordenam a associação desde 2007, juntamente com algumas quebradeiras que estavam no assentamento, podemos perceber como estão organizadas essas mulheres e de que formas elas tem lutado para que seus movimentos ganhem voz.

Para segundo e último momento, visitamos a comunidade de quebradeiras de coco, que está localizada na Estação de Ferro Carajás, uma comunidade pequena, possui em torno de 15 famílias nas quais constam algumas quebradeiras de coco babaçu que utilizam das plantas medicinais para curas de doenças. Foi possível identificar algumas plantações nos quintais, nas quais continham algumas plantas que elas utilizam, como: Hortelã, babosa, noni, cana da índia, folha santa e pau de índio.

1.4 População e Amostra

O levantamento dos dados foi realizado entre 2016 e 2021, na região dos babaçuais, no qual um total de 35 quebradeiras de coco babaçu foram entrevistadas em forma de questionários, somando os dois municípios: Igarapé do Meio; total de 30 mulheres. Estação de ferro Carajás; total de 5 mulheres.

2 O ENSINO DE CIÊNCIAS E PLANTAS MEDICINAIS: A CONTRIBUIÇÃO DE QUEBRADEIRAS DE COCO

Tais práticas se mantiveram ao longo dos séculos e permanecem nos tempos atuais, sendo ainda utilizadas pelas comunidades tradicionais. Percebe-se então, que as plantas tiveram grande importância no desenvolvimento dos cuidados com a saúde, e ainda hoje a despeito do enorme arsenal de princípios ativos isolados e encontrados em centenas de medicamentos, as plantas medicinais prosseguem

sendo utilizadas na promoção da saúde e bem-estar das pessoas em todo o mundo. No autocuidado as espécies vegetais são utilizadas in natura na forma de chás, preparados por decocção ou infusão, maceados ou formas de uso externo, como cataplasmas (GARLET, 2000).

Ao considerar que vivemos em um país que possui uma enorme diversidade cultural e que esta está intimamente ligada as desigualdades sociais que permeiam as classes menos privilegiadas, as quais não têm condições de acesso a um ensino de qualidade, é fundamental que as escolas construam seus currículos a partir de “propostas pedagógicas que considerem tais necessidades, as possibilidades e os interesses dos estudantes, assim como suas identidades linguísticas, étnicas e culturais” (BRASIL, 2017).

Trabalhar na perspectiva do uso do saber popular e/ou conhecimento tradicional como meio de acesso para a obtenção do conhecimento científico é uma possibilidade para que os estudantes desenvolvam habilidades e competências, como as propostas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e que, talvez não fossem contempladas a partir de uma aula tradicional focada somente no livro didático. (BRASIL, 2017, P. 15).

Nesse sentido, o conceito de Alfabetização Científica traz à tona a idéia do planejamento de um ensino que permita aos alunos interagirem com uma nova cultura, com uma nova forma de ver o mundo e seus acontecimentos, “podendo modificá-los e a si próprios através da prática consciente propiciada por sua interação cerceada de saberes de noções e conhecimentos científicos, bem como das habilidades associadas ao fazer científico” (SASSERON; CARVALHO, 2011, p. 61).

Segundo as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2006) e as competências específicas da BNCC (2018), um ensino de Biologia focado na memorização de denominações e conceitos na reprodução de regras e processos, sem o desenvolvimento de um olhar crítico, contribui para a descaracterização da ciência, que deixa

de estabelecer conexões com aspectos socioambientais emergentes ao mesmo tempo que contribui para a ausência de formação, no aluno, de uma visão sobre o seu papel no mundo. Segundo BASSO; LOCATELLI (2021), por meio do estudo das plantas medicinais é possível abordar as propriedades biológicas, físicas e químicas que fazem parte dos conteúdos/conceitos de Ciências a fim de desenvolver um trabalho mais contextualizado que vai ao encontro a realidade científica.

As discussões mundiais sobre os objetivos do ensino de Ciências perpassam, na atualidade, pela noção de que a formação cidadã dos estudantes deve ser entre outros pontos, conduzida para o domínio e uso dos conhecimentos científicos e seus desdobramentos nas mais diferentes esferas de sua vida (SASSERON; CARVALHO, 2011). Alfabetização científica surge como possibilidade de didática das ciências, que comporta um conhecimento dos fazeres cotidianos da ciência, da linguagem científica e da decodificação das crenças aderidas a ela e que deve procurar especialmente conhecimentos que estão no dia a dia do grande público (AGUILAR, 1999; PUIGSERVER, SANS, 2002). É o incorporar de competências e habilidades científicas que podem muitas vezes serem formadas por conteúdos não curriculares, que permitem aos educandos se familiarizarem com a ciência e sua linguagem.

Precisamos encontrar estratégias e metodologias para incluir e dialogar com os diferentes conhecimentos pertencentes aos estudantes. Neste sentido, estudos e pesquisas que procuram investigar estratégias e metodologias de ensino que visam resgatar o conhecimento tradicional, num processo de diálogo com o saber científico, são fundamentais para a valorização da cultura popular e tradicional dos envolvidos.

Os principais documentos que orientam as competências, habilidades e o currículo escolar para o Ensino Médio (PCN - BRASIL,

2000 e BNCC - BRASIL, 2018) reforçam que, mais do que fornecer informações, é importante que o ensino de Ciências tenha como objetivo desenvolver competências que permitam ao aluno compreender o ambiente em que ele vive, as interações entre os seres humanos e este ambiente, a fim de nele agir com autonomia e responsabilidade.

No ensino de Ciências é consenso a importância de se valorizar e resgatar os saberes que os alunos trazem de suas vivências e experiências exteriores à escola. Vivemos em um país que abriga ricas e diversas etnias e culturas, e negá-las ou rejeitá-las seria um descaso, tanto para com estas distintas formas de saberes quanto para com os próprios alunos. Portanto, uma das formas de modificar a relação tanto dos alunos quanto dos docentes com o ensino de Botânica seria contextualizar o conteúdo com o cotidiano, trazendo para a sala de aula conhecimentos e discussões que perpassem aspectos da vida comum de todas as pessoas. Dentre os conhecimentos populares que podem ser utilizados como objeto de estudo da Botânica estão às plantas medicinais.

De acordo com Silva e Marisco (2013) o tema “plantas medicinais” possui alta aceitação entre os alunos, devido ao seu conhecimento prévio sobre o tema, e pode constituir uma ferramenta interessante e eficaz no ensino de Biologia, especialmente da Botânica. Ao se trabalhar o conteúdo nas aulas de Ciências deve-se estabelecer um diálogo entre os saberes tradicionais e conhecimentos científicos, a fim de instigar a percepção do aluno de que o conhecimento científico não é o único referencial utilizado pela sociedade (KOVALSKI; OBARA; FIGUEIREDO, 2011).

Porém, é necessário que o aluno compreenda que o saber científico também auxilia a sociedade a compreender melhor a ação ou potencializar o uso das plantas medicinais, auxiliando aqueles que precisam ou escolham fazer o uso desses recursos. Durante muito tempo, o

uso de plantas medicinais foi o principal recurso terapêutico utilizado para tratar a saúde das pessoas e de suas famílias; entretanto, com os avanços ocorridos no meio técnico-científico, sobretudo no âmbito das ciências da saúde, novas maneiras de tratar e curar as doenças foram surgindo. Uma dessas maneiras consiste no uso de medicamentos industrializados, gradativamente introduzidos no cotidiano das pessoas modernas, através de campanhas publicitárias que prometia curar as mais diversas doenças. Desde então, o uso de plantas medicinais vem sendo substituído pelos medicamentos alopáticos.

No Brasil, mesmo com o incentivo da indústria farmacêutica para a utilização de medicamentos industrializados, grande parte da população ainda se utiliza de práticas complementares para cuidar da saúde, como o uso das plantas medicinais, empregada para aliviar ou mesmo curar algumas enfermidades. Atualmente, as mudanças econômicas, políticas e sociais que eclodiram no mundo influenciaram não só na saúde das pessoas como também nos modelos de cuidado. O uso terapêutico de recursos naturais utilizados no cuidado humano, que antes estava situado às margens das instituições de saúde, hoje tenta legitimar-se nesse meio dominado pelas práticas alopáticas.

Essa prática vem ao encontro do que diz Ritter (2002) quando ele afirma que embora a medicina moderna esteja bem desenvolvida, grande parte da população dos países em desenvolvimento depende das plantas medicinais e dos medicamentos fitoterápicos para os cuidados de atenção primária e no controle e tratamento de diversos agravos, aumentando assim o interesse do público por essa terapia." (RITTER v.12, n.2, jul-dez 2002.)

Os estudos epidemiológicos sobre o uso das plantas medicinais são importantes para promover o uso racional de medicamentos concomitante com plantas, identificar doenças passíveis de tratamento com estes recursos vegetais, contribuindo para a formulação de programas educacionais que ofereçam informações sobre eficácia, segurança e qualidade dos produtos derivados de plantas para auxi-

liar os profissionais de saúde a lidar com as crenças e percepções dos usuários.

As plantas terapêuticas, desde o início da história da humanidade e até o final do século passado, desempenharam um papel chave na cura das doenças. O homem pré-histórico já utilizava e sabia distinguir as plantas comestíveis daquelas que podiam ajudar a curá-lo de alguma moléstia (FRANCESCHINI FILHO, 2004). A natureza foi, portanto, o primeiro remédio e a primeira farmácia a que o homem recorreu. Imagina-se que foi por meio da observação dos animais que o homem iniciou à utilização das plantas terapêuticas (LIMA, 2006).

Os primeiros registros de fitoterápicos datam da China do período de 3000 a.C. quando o imperador chinês catalogou 365 ervas medicinais e venenos que eram utilizados na época, criando assim o primeiro herbário de que se tem notícia. No Brasil, à utilização de ervas medicinais tem na prática indígena suas bases, que influenciada pela cultura africana e portuguesa, gerou uma vasta cultura popular. Com os progressos tecnológicos da medicina alopata e da indústria farmacêutica nos últimos anos, os fitoterápicos foram colocados em segundo plano, sendo vistos como algo aliado à crença popular e sem bases científicas. Entretanto, devido aos efeitos colaterais e ao alto custo dos medicamentos, o uso das plantas medicinais vem novamente sendo colocada em destaque e os estudos científicos com plantas medicinais sendo retomados.

De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), 80% das pessoas dos países em desenvolvimento no mundo, dependem da medicina tradicional para as suas necessidades básicas de saúde e cerca de 85% da medicina tradicional envolve o uso de plantas ou extratos destas (BRASIL, 2006b, p.60)

Planta Medicinal segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) é toda planta ou partes dela que contenham as substâncias ou classes de substâncias responsáveis pela ação terapêu-

tica (BRASIL, 2010). De acordo com a Organização Mundial de Saúde 80% da população mundial faz uso de algum tipo de erva medicinal ou já fizeram uso de plantas com finalidade terapêutica, apresentando uma maior parcela dessas pessoas, onde os mesmos acreditam que essas ervas estão livres de provocar qualquer efeito colateral (CARNEIRO et al., 2014). O uso das ervas é feito na maioria das vezes por adultos e idosos que buscam complementar o tratamento de uma doença crônica e geralmente acreditam que as plantas medicinais são uma alternativa isenta de efeitos colaterais adversos (BRASIL, 2005).

Isso se deve em parte ao aumento dos estudos com fitoterápicos, levando à uma comprovação da ação terapêutica de várias plantas utilizadas popularmente, mas, principalmente, ao fato de que a Fitoterapia é parte da cultura da população, sendo utilizada e difundida há muitas gerações. As plantas medicinais têm grande influência na manutenção das condições de saúde das pessoas.

Regulamentar o cultivo, o manejo sustentável, a produção, a distribuição, e o uso de plantas medicinais e fitoterápicas, considerando as experiências da sociedade civil nas suas diferentes formas de organização: (BRASIL, 2006 p.16.)

Os fitoterápicos sempre se destacaram por representarem uma parcela significativa no mercado de medicamentos. Globalmente, o setor movimenta US\$ 21,7 bilhões por ano. No entanto, não existem no Brasil dados oficiais atualizados, embora, estima-se que esse mercado movimente cerca de US\$ 160 milhões por ano. As vendas de fitoterápicos internamente tem crescido 15% anuais, contra 4% das vendas dos medicamentos sintéticos. Em toda a cadeia produtiva, o setor de medicamentos fitoterápicos movimenta anualmente em torno de R\$ 1 bilhão (CARVALHO et al., 2008).

O Brasil é detentor da maior diversidade genética do mundo, com cerca de 55 mil espécies catalogadas (de um total estimado entre 350 a 550 mil), e conta com ampla tradição do uso das plantas medi-

cinais vinculada ao conhecimento popular transmitido entre gerações (FONSECA, 2012). Apesar da riqueza da flora brasileira, nos últimos 20 anos, o número de informações sobre plantas medicinais tem crescido apenas 8% anualmente (FONSECA, 2012). Embora não se tenha muito investimento para pesquisas com plantas medicinais, calcula-se que pelo menos metades das plantas contenham substâncias chamadas de princípios ativos, as quais têm propriedades curativas e preventivas para muitas doenças (LORENZI e MATOS, 2008).

Outro aspecto que deve ser ressaltado é que a planta somente apresenta valor medicinal, quando usada de maneira correta, devido ao risco de intoxicação e surgimento de vários efeitos colaterais. Como exemplo de planta com propriedade medicinal, mas que possui grande toxicidade, a ANVISA adverte para o alto grau de toxicidade da Graviola (*Annona muricata*) que possui teor elevado de alcaloide o que pode levar a disfunção pancreática e diabetes. A Babosa (*Aloe vera*), também apresente propriedade terapêutica e é considerada tóxica quando usada de forma incorreta devido à presença da chamada aloína o que leva a inflamações renais e hepáticas (BRASIL, 2007). Além disso, muitas dessas plantas são coletadas e preparadas sem nenhum cuidado adequado sendo, portanto, muitas vezes contaminadas com diversos tipos de impureza (LORENZI, 1992) (GOBBO - NETO e LOPES, 2006).

Assim, para garantir a segurança do uso de plantas medicinais e remédios derivados delas são necessárias não apenas medidas de controle, mas a realização de campanhas que visem informar a população sobre os riscos e também na educação profissional (VALE e BERNARDES, 2006). Estudo relacionado com plantas na medicina alternativa tem merecido cada vez maior atenção, devido às sucessivas informações e esclarecimentos que fornecem a ciência.

3 SAÚDE E DOENÇA: AS PERCEPÇÕES DE CUIDADORAS TRADICIONAIS

Levantamos dados qualitativos sobre as percepções das quebradeiras de coco acerca da saúde e da doença, assim como identificamos as alternativas de práticas de saúde utilizadas por essas mulheres. Conforme os relatos das mulheres, estas podem ser consideradas cuidadoras tradicionais, pois elas desenvolvem em suas práticas de cuidado saberes empíricos, crenças e costumes culturais das comunidades locais tradicionais. Segundo Brasil (2014) o termo “cuidador tradicional ou popular” denomina os especialistas populares ou tradicionais não profissionalizados, com práticas de diferentes curadores populares (parteiras, benzedeadas, raizeiros) ou curadores que fazem parte de povos ou comunidades tradicionais (indígenas, populações ribeirinhas amazônicas etc.), com teorias, aspectos culturais, sociais e visão de mundo convergente ou divergente entre si, cujos saberes e práticas baseiam-se em uma abordagem holística, herdada de familiares, de um “dom” ou aprendizado com outro curador, sendo parte da relação com o usuário a criação de vínculo.

Neste sentido, Silva (2006, p. 21) afirma que “[...] valorizar o conhecimento ‘popular’, o ‘senso comum’ das comunidades tradicionais ou dos grupos sociais minoritários é, também, contribuir para uma Educação Popular e favorecer a construção de um conhecimento socializado significativo”. Lopes (1993, p. 16) ainda assegura que “rejeitar o senso comum ou criticá-lo, passa a ser encarado como menosprezo ao saber popular e a qualquer forma de saber não científico”. Embora as plantas e sua história façam parte da evolução humana, pois o homem sempre fez uso das ervas em suas práticas médicas e religiosas, em seu folclore e na mitologia, de acordo com ALBUQUER-

QUE (2005). O termo etnobotânica só foi utilizado, pela primeira vez, em 1895, por J. W. Harshberger.

O mesmo autor define a etnobotânica como “o estudo da inter-relação direta entre pessoas de culturas viventes e as plantas do seu meio” (ALBUQUERQUE, 2005. p6). Desta forma, estudar o relacionamento das sociedades tradicionais com o ambiente no qual estão inseridas é de fundamental importância, pois não há como dissociar esta interação.

Autores como Brandão (2003), Chassot (2006), Lopes (1999), Mortimer (1998), Santomé (1995) e Perrelli (2008) defendem a idéia de que os saberes tradicionais/populares devem fazer parte do currículo escolar, uma vez que fazem parte da vida dos estudantes e precisam ser reconhecidos e explorados pela escola. Por sua vez, Lopes (1999, p. 137) afirma que “[...] o conhecimento cotidiano, como todos os demais saberes sociais, faz parte da cultura e é construído pelos homens das gerações adultas, que o transmitem às gerações sucessivas, sendo a escola um dos canais institucionais dessa transmissão.”

Trabalhos como o de Perrelli (2008) realizados com grupos indígenas Kaiowá/Guarani, apontam para a elaboração de currículos pluriculturais, não só nas escolas indígenas, mas em todas as escolas brasileiras. A autora discute, também, a necessidade de [...] “se pensar, também, em práticas pedagógicas renovadas, culturalmente orientadas, que respeitem as diferenças, as lógicas e os estilos de aprendizagem de cada cultura, e que estejam comprometidas com a elaboração de projetos coletivos de empoderamento dos povos culturalmente subordinados.” (PERRELLI, 2008, p. 394).

Nesta mesma perspectiva, Arenas e Cairo (2009) afirmam, ainda, que o grande desafio da escola moderna está em articular os conhecimentos tradicionais dentro dos currículos escolares conven-

cionais, uma vez que a ciência exerce uma hegemonia epistemológica por meio da escola moderna, condenando e marginalizando qualquer conhecimento alternativo ou cultura local. Para os autores, currículos plurais, que possibilitem o diálogo dos saberes, podem, efetivamente, despertar nos alunos valores éticos para que estes possam lidar com os dilemas culturais e problemas socioambientais de sua realidade imediata.

As plantas medicinais podem ser preparadas de várias formas e a mesma planta pode ser elaborada para o uso de formas diferentes. Neste estudo, a forma de preparo mais citada pelas quebradeiras para o consumo foi o chá (63,3%), como infusão ou decocção.

Outras formas de uso das plantas medicinais, como maceração em água fria e uso externo, foram citadas com menor frequência. Os estudos que descrevem o consumo de plantas apontam os chás como principal forma de preparação para o uso das plantas medicinais, principalmente pela facilidade de preparo (DELGODA et al., 2004).

Mulheres que utilizam medicamentos farmacêuticos para controle de doenças crônicas como exemplo: hipertensão arterial, diabetes, asma, depressão e também fazem uso de remédios caseiros comuns com soluções naturais usando as plantas medicinais em forma de chás para curar a tosse, dor de cabeça, dor de dente, azia e outros problemas de saúde. As respostas deste grupo foram estratificadas para a análise em separado, buscando comparar o seu perfil de consumo de plantas e medicamentos com o restante da amostra.

Segundo as mulheres entrevistadas existem plantas medicinais para vários tipos de doenças, como: gripes, febres, dor de estômago, problemas no fígado, má digestão, pressão alta, diabetes, “pedra” nos rins e infecção urinária e inflamação no útero. A gripe e a febre

podem ser curadas com o uso do chá da planta chamada “vique, duas vezes ao dia. O chá é feito pelo método da infusão. Além do chá também é recomendado o preparo do “lambedô” acrescido de mel.

Problemas no estômago, fígado e má digestão, segundo elas o “boldo” é bastante recomendado, além do chá feito com a casca seca da laranja. Uma outra alternativa, também, eficaz é usar a associação dessas duas plantas, as folhas do boldo com a casca seca da laranja. O chá é preparado pelo método da decocção. Eu uso o chá do boldo sozinho, mas às vezes uso junto com a casca seca da laranja. O chá fica mais forte e a pessoa fica boa mais ligeiro. (**Dona M.S.S - Santa Inês 2019**). Para o tratamento da pressão alta, as mulheres utilizam o uso do chá da “cidreira”, preparado através da infusão e tomado até 3 vezes ao dia. Além de atuar na pressão alta, a cidreira é indicada como calmante.

Outra planta citada para baixar a pressão arterial e o diabetes é a chamada pata-de-vaca, bastantes citadas pelas quebradeiras de coco. Para tratar a “pedra” nos rins e a infecção urinária, foi citado o chá da planta “quebra-pedra”, o termo “Quebra Pedra” também possui relação associativa com sua função. Na sabedoria popular a planta serve para tirar, “quebrar”, as pedras nos rins. No que se refere ao termo, Faulstich esclarece que, ao ser colocado no mundo da linguagem científica e técnica, “o termo assume o estatuto de unidade lexical definida, e é naturalmente unívoca” (FAULSTICH, 1994, p. 315).

Onde o mesmo deve ser tomado 3 vezes ao dia. Para curar a inflamação no útero as mulheres indicaram o uso de remédio caseiro preparado com a combinação de várias plantas: folha do gervão, folha do algodão, folha do mastruz, folha santa e a folha do alecrim. Identificamos também o conhecimento destas sobre o uso de plantas medicinais na prevenção de doenças e recuperação da saúde. Como exemplo a Cana da Índia - *Phyllostachys aurea*- Utiliza a folha, retira e

coloca na água e leva ao fogo até levantar fervura, desligue. Tampar e abafar por 10 min, beber 1 xícara de 3 a 4 vezes ao dia. Serve como anti-inflamatório, combate inflamações nos rins, cálculo renal, distúrbio menstrual, dentre outros.

Segundo as quebradeiras de coco as folhas são misturadas com água e processadas no liquidificador, em seguida passado em uma peneira, por último acondicionado em um recipiente e conservado na geladeira. Essa forma de conservação do chá é chamada de “garrafada”. A indicação é tomar um copo da mistura 3 vezes ao dia.” A utilização das plantas medicinais propicia a realização da promoção da saúde e melhoria da qualidade de vida da população, proporcionando outras práticas de cuidado à saúde, além das convencionais, oferecidas pelo modelo biomédico (PIRIZ et. al, 2013).

Apresentamos a seguir seis quadros referentes à identificação de algumas das plantas medicinais encontradas nas casas das quebradeiras de coco babaçu de acordo com seu saber popular comparados com literatura científica.

Quadro 1.: Referente a planta medicinal Hortelã utilizada pela quebradeira de coco.

Nome	Nome Científico	Indicação - literatura científica	
Hortelã	<i>Mentha x piperita L.</i>	Seus importantes efeitos antiespasmódicos e carminativos ajudam a combater problemas digestivos, especialmente em casos de indigestão, flatulência e dores estomacais ou câibras. Também bastante eficaz nos tratamentos das dores menstruais. Fonte: https://covenmisteriosdocarvalho.blogspot.com/2016/12/a-erva-sagrada-hortela.html	
Indicação - Quebradeiras de coco	Preparo do chá - Literatura científica	Preparo do chá - Quebradeiras de coco	Contraindicações
Ele é indicado para gripe, tosse, menopausa, enjoo.	Escolher apenas as folhas macias, conhecidas como rebentos. Em seguida, deve-se ferver um litro de água (deixar numa jarra alguns rebentos ou folhas macias da hortelã). Quando a água ferver, derramar na jarra contendo as folhas e tampar por cerca de vinte minutos, após a água ser coada, podendo-se assimtomar a primeira xícara do chá (de três que devem ser tomadas durante o dia). Fonte: https://covenmisteriosdocarvalho.blogspot.com/2016/12/a-erva-sagrada-hortela.html	Para fazer o chá agente tira as folhas, coloca na xícara, e adiciona água fervida, deixa abafado por 5 minutos e logo em seguida toma, para criança adiciona uma colher de chá de açúcar.	A hortelã é contraindicada para gestantes, lactantes, pacientes com obstrução dos ductos biliares, pessoas com anemia, crianças menores de dois anos e pessoas com hipersensibilidade ao óleo essencial. Fonte: https://covenmisteriosdocarvalho.blogspot.com/2016/12/a-ervasagrada-hortela.html

Fonte: Tua saúde. Disponível em: <https://www.tuasaude.com/c/plantas-medicinais/> Acesso em: 15 nov. 2017.

Quadro 2: Referente a planta medicinal Babosa utilizada pela quebradeira de coco

Nome	Nome Científico	Indicação - literatura científica	
Babosa	<i>Aloe vera (L.) Burm. f.</i>	Ela atua como um hidratante natural ao deixar a pele mais bonita e prevenir o envelhecimento, pode oferecer alívio de tensões, ajudando a reduzir a pressão arterial e a manter o coração saudável. Pode ajudar na prisão de ventre ou constipações intestinais, graças às suas propriedades laxantes. A ação se deve ao látex encontrado no gel da planta, que é conhecido por colocar o intestino em movimento.	
Indicação - Quebradeiras de coco	Preparo do chá - literatura científica	Preparo do chá - Quebradeiras de coco	Contraindicações
Serve para qualquer problema de estômago, como gastrite, queimação, cicatriza asferidas do estômago, é laxativo também.	Para fazer uso desta planta, descasque-a com a ajuda de uma faca e jogue um pedaço do gel (mais ou menos uma colher de sopa) dentro do copo de liquidificador. Você pode usar o gel da babosa em sucos, vitaminas e shakes.	Retira o muco de dentro da folha, mistura com mel e bateno liquidificador com um pouco de cachaça toma um copo cheio.	Como todas as plantas, atém mesmo a aloe não está isenta de possíveis efeitos colaterais encontrados como mais frequência principalmente no trato gastrointestinal, como cólicas e diarreia.

Fonte: Tua saúde. Disponível em: <https://www.tuasaude.com/c/plantas-medicinais/> Acesso em: 15 nov. 2017.

Quadro 3: Referente a planta medicinal Noni utilizada pela quebradeira de coco.

Nome	Nome Científico	Indicação - literatura científica	
Noni	<i>Morindacitriifolia L.</i>	Ele exerce efeitos de dilatação nos vasos sanguíneos, confortando as células musculares lisas dentro das células paredes, resultando em um melhor fluxo de sangue nas artérias. Este efeito vasodilatador do suco ajuda a regular a pressão arterial e auxilia na manutenção de um coração saudável.	
Indicação - Quebradeiras de coco	Preparo do chá - literatura científica	Preparo do chá - Quebradeiras de coco	Contraindicações
Serve para colesterol, gastrite, diabetes, também é usado como desinfetante para feridas, cortes, por possuir propriedades antibióticas.	Pegue dois frutos maduros, lave bem e corte em rodela coloque no liquidificador e adicione meio litro de suco de uva natural ou concentrado.	Rico em vitamina C, possui sabor forte, por isso faz o suco da fruta no liquidificador, geralmente se consome com outro tipo de suco, como o suco de uva.	Em pacientes que estejam tomando anticoagulantes, já que os componentes do noni interagem com eles. Em pacientes imunodeprimidos, por diversas razões como os transplantes, já que o noni estimula as defesas. Em doentes renais, por seu alto conteúdo em potássio. Gravidez e lactação.

Fonte: Tua saúde. Disponível em: <https://www.tuasaude.com/c/plantas-medicinais/> Acesso em: 15 nov. 2017.

Quadro 4: Referente a planta medicinal Cana da Índia utilizada pela quebradeira de coco.

Nome	Nome Científico	Indicação - literatura científica	
Cana da Índia	<i>Phyllostachys aurea</i>	Possui ação anti-reumática, diurética, calmante das excitações nervosas e do coração, antidiabética, anti-inflamatória dos rins e bexiga. Fonte: https://holisticocromocao.blogspot.com/2016/07/saude-e-equilibrio-dicas-terapeuticas.html	
Indicação - Quebradeiras de coco	Preparo do chá - literatura científica	Preparo do chá - Quebradeiras de coco	Contraindicações
Serve como anti-inflamatório, combate inflamações nos rins, cálculo renal, distúrbio menstrual, dentre outros.	Leve a água ao fogo e deixe até começar a ferver, em seguida coloque 1 colher (sopa) da erva cana dobrejo e deixe levantar fervura, desligue. Tampe e deixe abafar por 10 minutos. Beba de 1 xícara de 3 a 4 vezes ao dia. Fonte: https://holisticocromocao.blogspot.com/2016/07/sau-de-e-equilibrio-dicas-terapeuticas.html	Utiliza a folha, retira e coloca na água e leva ao fogo até levantar fervura, desligue. Tampar e abafar por 10 min, beber 1 xícara de 3 a 4 vezes ao dia.	Grávidas, lactantes e crianças pequenas (utilizar somente com indicação de especialistas).

Fonte: Tua saúde. Disponível em: <https://www.tuasaude.com/c/plantas-medicinais/> Acesso em: 15 nov. 2017.

Quadro 5: referente a planta medicinal folha santa utilizada pela quebradeira de coco.

Nome	Nome Científico	Indicação - literatura científica
Folha Santa	<i>Rapanea leuconera</i>	Os benefícios advindos pelo consumo da planta folha santa são muitos, entre eles estão: gastrite, úlcera e desconfortos estomacais ou abdominais; dores de cabeça e enxaqueca; disenteria e diarreia; cólicas e distúrbios menstruais; equilibrar o diabetes; eliminar ou reduzir cálculos renais; inflamações em geral; febre; hematomas internos e ossos quebrados; epilepsia; dores de dente e de ouvido; infecções oculares e conjuntivite; flatulência e gases;

Indicação - Quebradeiras de coco	Preparo do chá - literatura científica	Preparo do chá - Quebradeiras de coco	Contraindicações
Serve para problema da menstruação, diabetes, asma, prisão do ventre, gastrite, resfriados, depressão, inflamações gerais.	No caso de males internos, deve-se consumir o suco da folha-da-fortuna. Para prepará-lo leve ao liquidificador 1 folha juntamente com 1 xícara de chá de água filtrada. Após estar bem batido, coe e beba o equivalente à 1 xícara. Repita o procedimento, tomando o suco duas vezes ao dia, preferencialmente entre as refeições. No caso de males externos, como hematomas e feridas, simplesmente aqueça a folha da planta e a use como cataplasma, colocando-a sobre o local afetado.	Utiliza a folha, leva ao liquidificador com água ou mel, após batido, coa e bebo sumo retirado.	A ingestão não pode ser prolongada, pois pode levar ao aparecimento de problemas. Para não correr riscos, o mais adequado é procurar um médico especialista antes de fazer uso da caninha ou de qualquer outra planta.

Fonte: Tua saúde. Disponível em: <https://www.tuasaude.com/c/plantas-medicinais/> Acesso em: 15 nov. 2017.

Quadro 6: Referente a planta medicinal Pau - de - Índio utilizada pela quebradeira de coco.

Nome	Nome Científico	Indicação - literatura científica	
Pau - de - Índio	De origem Guarani, não existem provas concretas científicas.	Não é indicado em alguns casos por conter mais de 26 espécies presentes que podem ser alucinógenos, abortivos; causar taquicardia, pressão alta e mal-estar apoiando-se cientificamente na literatura especializada.	
Indicação - Quebradeiras de coco	Preparo do chá - literatura científica	Preparo do chá - Quebradeiras de coco	Contraindicações
Serve para todo tipo de inflamação.	A forma de preparo da bebida dá-se por fervura (decocção) que é uma preparação em que os princípios ativos das plantas são extraídos em água potável levada à fervura sendo utilizado para raízes, caules, cascas e sementes. Outra forma de preparo é o macerado, preparado colocando as partes das plantas amassadas ou picada, depois de bem limpas, mergulhar em água fria, durante 10 a 24 horas.	Quebra o galho e coloca na água, bota no fogo até levantar fervura, desligue o fogo e deixa abafado por 5 minutos, tomar em seguida, não tem sabor nenhum.	Pode causar possíveis efeitos tóxicos das ervas (raízes, cascas e similares) que constituem a bebida "Pau-do-índio" sobre a saúde humana quanto a sua ingestão, em relação aos sintomas alucinógenos, abortivos, taquicardia, pressão alta, mal estar e outro.

Fonte: Tua saúde. Disponível em: <https://www.tuasaude.com/c/plantas-medicinais/> Acesso em: 15 nov. 2017.

3.1 Registros das plantas encontradas nos quintais das quebradeiras de coco

Figura 1 - Nome popular: Hortelã
(*Mentha x piperita* L.)



Figura 2 - Nome popular: Babosa – Aloe vera
(L.) Burm. f.



Figura 3 - Nome popular: Noni –
Morindacitrifol



Figura 4 - Nome popular: Cana da Índia -
Phyllostachys aurea



Figura 5 - Nome popular: Folha Santa –
Rapanea leuconeura



Figura 6 – Nome popular: Pau – de – índio



Fonte: Acervo pessoal da pesquisadora

4 CONCLUSÃO

O uso das plantas, advinda do saber popular, para fins de tratamento e cura de doenças ou sintomas remonta ao início da civilização, quando o homem começou a explorar os recursos naturais para seu próprio benefício. Essa prática se manteve ao longo dos séculos e permanece nos tempos atuais, sendo ainda utilizada por grande parte da população, principalmente pelas comunidades tradicionais. As quebradeiras de coco babaçu, em Igarapé do Meio e Santa Inês acreditam que o cuidado realizado por meio de plantas medicinais, seja favorável à saúde humana, mas citaram que é necessário que o usuário tenha conhecimento prévio do uso dessas plantas, riscos e benefícios. Acredita-se que isso resultaria numa menor dependência médica e medicamentosa, além de tornar a pessoa autônoma na busca pelo seu cuidado.

É necessário conhecer e identificar os aspectos socioculturais que envolvem a vida dessas mulheres e suas famílias, permitindo a participação delas no seu próprio cuidado e que seja de forma integral e resolutiva, respeitando as suas singularidades e seu conhecimento tradicional.

O uso de práticas tradicionais na restauração da saúde, como o uso das plantas medicinais e as rezas configura-se como um campo propício para o desenvolvimento de pesquisas nessa área, na perspectiva de inclusão social e da participação popular no seu processo de cura, assim como a manutenção da cultura de uma determinada população.

Nesse contexto, este trabalho tem a intenção de refletir e construir novos conhecimentos que fundamentem a prática da assistência à saúde considerando os conhecimentos tradicionais das comunidades. Consideramos importante conferir significados às ações e atividades

desses povos, sendo fundamental aproximar os saberes construídos academicamente e os tradicionais e estabelecer relações entre eles a partir dos elementos culturais, sendo a mediação de diálogos essencial à efetivação das políticas públicas, ações estas que podem fazer parte do universo da assistência à saúde. Se faz ainda necessário um diálogo entre as ciências sociais e as ciências médicas, pois elas dividem o mesmo espaço, mas ainda não compartilham entre si seus conhecimentos.

A partir das análises que gerem um envolvimento dos alunos quebrando paradigmas e uma junção com representantes de suas famílias, que promova uma desmistificação das plantas medicinais e uma introdução delas como medidas de uma medicina complementar e integrativa, valorizando os conhecimentos populares. Os diversos temas abordados sobre as plantas medicinais, além de ampliarem o conhecimento de todos, permite que os alunos tenham um olhar diferenciado para as plantas, e comecem a percebê-las cotidianamente e, com isso, dessem mais valor a elas.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Alfredo Wagner Berno de. **Terras de quilombo, terras indígenas, “babaçuais livres”, “castanhais do povo”, faxinais e fundos de pasto: terras tradicionalmente ocupadas**. Manaus: PPGSCA-U-FAM, 2006;

ALBUQUERQUE, U. P. **Introdução a etnobotânica**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2005;

AGUILAR, T. *Alfabetización científica para la ciudadanía*. 120p. Madrid: Narcea. 1999;

ARAÚJO et al. **As políticas de educação, saúde e de proteção da mulher e as especificidades das quebradeiras de coco babaçu**. Cachoeiro

de Itapemirim - ES, Cadernos Camilliani, v. 14, n. 2, p. 123-136, mai./ago. São Camilo – Espírito Santo. 2013;

ARENAS, A.; CAIRO, C. Etnobotánica, modernidad y pedagogía crítica del lugar. **Utopía y Praxis Latinoamericana**, Punto Fijo, v. 14, n. 44, p. 69-83, 2009;

BASTOS, S.N.D **Etnociências na sala de aula: uma possibilidade para aprendizagem significativa**. In: XI Congresso nacional de educação. Educere. Curitiba: PUC. 2013;

BASSO; LOCATELL, **Plantas Medicinais: interligando saberes no ensino de ciências**. 2021;

BRANDÃO, C. R. **Repensando a pesquisa participante**. São Paulo: Brasiliense, 200p. 1984;

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais**. Ciências humanas e suas tecnologias. Brasília: MEC, 2000;

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Políticas de Saúde. **Política Nacional de medicina e Prática complementares**. Brasília: Ministério da Saúde, 2005;

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. **Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+)**. Ciências da Natureza e Matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC, 2006a;

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria 971 de 03.05.2006**. Aprova a Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares (PNPIC) no Sistema Único de Saúde. Diário Oficial da União, Brasília, 2006b;

BRASIL. Ministério da Saúde. **Decreto N° 5.813 de 22 de junho de 2006**. Aprova a Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 2006c;

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos estratégicos. **Programa Nacional de Plantas Medicinal e Fitoterápico - Guia para realização de estudos toxicológicos** - Brasília, 2007;

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria nº 971 de 3 de maio de 2006**. Aprova a Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares (PNPIC) no Sistema Único de Saúde, Diário Oficial da União, Brasília, 2014;

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: Ensino Médio**. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2018;

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular. Educação é a base**. Ministério da Educação. Brasília: MEC, 2017;

CARNEIRO, F. M. et al. Tendências Dos Estudos Com Plantas Mediciniais No Brasil. **Revista Sapiência: sociedade, saberes e práticas educacionais**, v. 3, n. 2, p. 44-75, 2014;

CARVALHO, A. C. B.; BALBINO, E. E.; MACIEL, A.; PERFEITO, J. P. S. Situação do Registro de Medicamentos Fitoterápicos no Brasil. **Revista Bras. Farmacognosia**, vol. 18, nº 2, Abr/Jun, João Pessoa, 2008;

CHASSOT, A. Alfabetização científica: questões e desafios para a educação. 4. ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 438 p. 2006;

DELGODA, J.M. et al. Potential interactions between herbal medicines and conventional drug therapies used by older adults attending a memory clinic. *Drugs & Aging*, v.19, n.11, p.879-886, 2004;

FAULSTICH, E. À propôs de la catégorisation de la variation en terminologie. Conférence. Université Laval, Le CIRAL, Le LaSIC, p.31; 1994;

Fonseca LL. Doenças Tratadas com Plantas Mediciniais. 2ª ed. Rio de Janeiro (RJ): Vozes; 2012;

FRANCESCHINI FILHO, S. Plantas terapêuticas. São Paulo: Editora Organizações Andrei, 2004;

GARLET, T. M. B. Levantamento das plantas medicinais utilizadas no município de Cruz Alta, RS, Brasil. Dissertação de Mestrado Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 211p, 2000;

GOBBO-NETO, L.; LOPES, N. P. Plantas medicinais: Fatores que influenciam no conteúdo de metabólitos secundários. Departamento de Física e Química, Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto – SP. Revista Química Nova, vol. 30, nº 2. 374-381, 2006;

KOVALSKI, M. L.; OBARA, A. T.; FIGUEIREDO, M. C. Diálogo dos saberes: o conhecimento científico e popular das plantas medicinais na escola. In: VIII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – ENPEC/ABRAPEC. Anais, 2011;

LIMA, L. Fitoterápicos e usos de plantas medicinais. Jornal da Unesp, ano XVI, n. 166 2006. LOPES, A. RODRIGUES, E. SABERES E PRÁTICAS NA REGIÃO DOS BABAÇUAIS: uma etnografia sobre as quebradeiras de coco babaçu. P.16; 1993;

LOPES, A. R. C. Conhecimento escolar: ciência e cotidiano. Rio de Janeiro: Ed. UERJ, 236p. 1999;

LORENZI, H.; MATOS, F. J. A. Plantas Medicinais no Brasil: nativas e exóticas. Nova Odessa: Instituto Plantarum de Estudos de Flora, 2008;

LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil, vol. 1 e 2. São Paulo: Plantarum, 1992;

MENEZES, G. A.C.; ROSA, R. S. D. Práticas educativas em saúde: a enfermagem revendo conceitos na promoção do autocuidado. Rev. Min Enf. 8 (2): 337-370, 2004;

MORTIMER, E. F. Sobre chamas e cristais: a linguagem cotidiana, a linguagem científica e o ensino de ciências. In: CHASSOT, A.; OLIVEIRA, R. J. (Org.). *Ciência, ética e cultura na educação*. São Leopoldo: Ed. Unisinos, p. 99-118, 1998;

OMS/UNICEF, *Cuidados Primários de Saúde. Relatório da Conferência Internacional sobre Cuidados Primários da Saúde, Alma-Ata, URSS, 6 a 12 de setembro de 1978*. Brasília: Ministério da Saúde, 1979;

OREM, D. E.; FOSTER, P. C.; BENNET, A. M. Capítulo 7. In: GEORGE, J. B. e colab. *Teorias de enfermagem: os fundamentos à prática profissional*. 4ª. Ed. Porto Alegre: Ed. ARTMED, 2000;

PERRELLI, M. A. S. “Conhecimento tradicional” e currículo multicultural: notas com base em uma experiência com estudantes indígenas Kaiowá/Guarani. *Ciência & Educação, Bauru*, v. 14, n. 3, p. 381-396, 2008;

PUIGCERVER, M.; SANS, M. C. Vacas locas, enseñanza: aprendizaje y alfabetización científica. *Alambique – Didáctica de las ciencias experimentales*, n. 32, p. 24-31, 2002.

PIRIZ et. al. Uso de plantas medicinais: impactos e perspectivas no cuidado de enfermagem em uma comunidade rural. *Rev. Eletr. Enf. [Internet] out/dez;15(4): 992-9*. 2013.

RITTE.M.R.; SOBIERAJSKI, G. R.; SCHENKEL, E.P.; MENTZ, L. A. Plantas usadas como medicinais no município de Ipê, RS, Brasil. *Rev. bras. farmacogn, Maringá*, v.12, n.2, jul-dez, 2002;

REZENDE, H. A.; COCCO, M. I. M. A utilização de fitoterapia no cotidiano de uma população rural. *Rev Esc Enferm USP; São Paulo*, n. 36, v. 3: p. 282-8, 2002;

SANTOMÉ, J. T. As culturas negadas e silenciadas no currículo. In: SILVA, T. T. (Org.). *Alienígenas na sala de aula: uma introdução aos*

estudos culturais em educação. 6. ed. Petrópolis: Vozes, p. 159-177. 1995;

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011;

SILVA, T. S. S.; MARISCO, G. Conhecimento etnobotânico dos alunos de uma escola pública no município de Vitória da Conquista/BA sobre plantas medicinais. *BioFar - Revista de Biologia e Farmácia, Paraíba* v. 9, n.2, p. 62-73, 2013;

SILVA, M. C. Conhecimento científico e o saber popular sobre os moluscos nos terreiros de candomblé de Recife e Olinda, estado de Pernambuco 2006. 111 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2006;

VALE e BERNARDES - fitoterápicos manipulados em farmácias magistrais de Dourados - MS. *Revista Bras. De Farmacognosia*, vol. 20, nº 1 Jan/Mar, Curitiba, 2006.

CAPÍTULO 4

APLICAÇÃO DOS MODELOS DE DINÂMICA POPULACIONAL DE MALTHUS E VERHULST NA MICRORREGIÃO DE CAXIAS

*APPLICATION OF THE POPULATION DYNAMICS
MODELS OF MALTHUS AND VERHULST IN THE
MICRORREGION OF CAXIAS*

Francisco de Assis Oliveira Filho¹

DOI: 10.46898/rfb.9786558894650.4

¹ Formação: Tecnólogo em Construção de Edifícios. Área de Atuação: Engenharia Civil. ORCID: 0000-0002-7378-4876

RESUMO

A não realização do censo seguindo a periodicidade de 10 em 10 anos vai contra o que a LEI nº 8.184 de maio de 1991 estabelece, o atraso e a falta de informações do recenseamento implicam na deficiência do planejamento e formulação de políticas públicas, bem como na distribuição do orçamento da união, além de ser base para a definição da quantidade de deputados estaduais e federais bem como a mensuração para o número de vereadores em um município. Temos como objetivo geral a aplicação dos conhecimentos de modelagem populacional de 2020 nas cidades que compõe a microrregião de Caxias, em razão do não recenseamento do IBGE por conta da pandemia de covid-19, fazendo-se uso de dois tipos de pesquisa, sendo elas do tipo bibliográfica e descritiva. Tendo como principais referências Novaki (2017); Nascimento (2018); Motta (2009); Bassanezi (2012). No final desta pesquisa constata-se que o modelo logístico mostra-se mais adequado para aplicação nesta região em comparação com o modelo malthusiano, haja vista, sua maior proximidade com os dados reais das populações.

Palavras-chave: Microrregião de Caxias; Modelagem Matemática; Modelo de Malthus; Modelo de Verhust.

1 INTRODUÇÃO

Muitas ideias e princípios matemáticos emergiram a partir da necessidade da descrição de processos naturais e circunstâncias por meio de equações, sendo o surgimento do cálculo diferencial e integral um grande marco, “durante o século XVII, os matemáticos Gottfried Wilhelm Leibniz (1646-1716) e Isaac Newton (1642-1727) descobriram quase que simultaneamente o cálculo diferencial e integral e desenvolveram de forma paralela nos anos seguintes”. (NASCIMENTO, 2018,

p. 05). Ocasionando um grande avanço na humanidade, pois a partir do cálculo diferencial e integral pode-se descrever e representar os mais variados fenômenos, quantidades e situações, podendo ser aplicados nas engenharias, química, economia entre outras áreas (MOTTA, 2009).

Dentre as aplicações do cálculo diferencial e integral, podemos citar a modelagem da dinâmica populacional, esta ramificação da biomatemática, que faz uso de conceitos matemáticos visando o entendimento de determinados indivíduos e/ou comunidades e sua dinâmica de crescimento ou diminuição em determinado tempo.

Por função, os “modelos matemáticos têm a finalidade de descrever fenômenos da natureza de forma mais simples, de tal forma que seja suficiente para interpretações mais amplas com relação aos objetos de estudo” (NASCIMENTO, 2018, p. 05).

Em termos de definição, “a modelagem matemática pode ser entendida como a tentativa de representar, através de expressões matemáticas, fenômenos que o homem necessita compreender para poder interferir positivamente em seu processo” (EISERMANN; THOMAS, 2019, p. 145).

A pesquisa do IBGE é de grande relevância, já que “além da abrangência temática, a cobertura nacional e a ampla capacidade de desagregação geográfica e por grupo sociodemográfico tornam o censo uma fonte de grande utilidade para o planejamento público, nas três esferas de governo”. (JANNUZZI, 2018, p. 04), a não realização do censo seguindo a periodicidade de 10 em 10 anos vai contra o que a LEI nº 8.184 de maio de 1991 estabelece, para Silva e Jannuzi (2020) o atraso e a falta de informações do recenseamento implica na deficiência do planejamento e formulação de políticas públicas, bem como na distribuição do orçamento da união, além de ser base para a definição

da quantidade de deputados estaduais e federais bem como a mensuração para o número de vereadores em um município, logo se justifica a proposta deste trabalho, sendo esta aplicação dos conhecimentos da matemática visando suprir uma ausência, lacuna que temos em decorrência do adiamento do censo no ano de 2020, tal prorrogação da execução desta pesquisa deu-se em face do atendimento aos protocolos sanitários do ministério da saúde e da Organização mundial da saúde, que para diminuir o contágio, sugere entre outras precauções, o distanciamento social.

Conhecer a dinâmica populacional de um município ou de uma determinada região é elementar para o planejamento urbano (NASCIMENTO, 2018), com base nesta implicação, busca-se a verificação da dinâmica populacional dos seis municípios da Microrregião de Caxias, situado no estado do Maranhão, referente aos anos de 1970, 1980, 1991, 2000, 2010 que seriam o referencial temporal no qual ocorreram os censos realizados pelo IBGE, de 2020, ano que não houve recenseamento por conta da covid-19, ano de 2030 que segue a sequência de dez em dez anos de aplicação da pesquisa realizada pelo IBGE.

O estudo fez uso de dois tipos de pesquisa: pesquisa bibliográfica e pesquisa descritiva. Sendo estes, definidos por Prodanov:

“Pesquisa descritiva: quando o pesquisador apenas registra e descreve os fatos observados sem interferir neles”. Visa a descrever as características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis. Envolve o uso de técnicas padronizadas de coleta de dados: questionário e observação sistemática. Assume, em geral, a forma de Levantamento. [...] Pesquisa bibliográfica: quando elaborada a partir de material já publicado, constituído principalmente de: livros, revistas, publicações em periódicos e artigos científicos, jornais, boletins, monografias, dissertações, teses, material cartográfico, internet, com o objetivo de colocar o pesquisador em contato direto com todo material já escrito sobre o assunto da pesquisa. (PRODANOV, 2013, p. 52-55).

Tem-se como objetivo geral, aplicar os conhecimentos de modelagem populacional de 2020 nas cidades que compõe a microrregião de Caxias, em razão do não recenseamento do IBGE por conta da pandemia de covid-19.

Os objetivos específicos são:

- Gerar equações de modelagem de Malthus e Verhust por meio de suas soluções analíticas;
- Contribuir para o debate acerca da temática;
- Obter valores numéricos da população da Microrregião de Caxias;
- Fornecer dados que possam ser utilizados para o planejamento urbano dos municípios;

2 MODELOS DE DINÂMICA POPULACIONAL

“É frequentemente desejável descrever o comportamento de algum sistema ou fenômeno da vida real em termos matemáticos, quer seja eles físicos, sociológicos ou mesmo econômicos” (ZILL, 2016, p. 21), chamamos de modelagem matemática, o método de descrição matemática de fenômenos ou sistemas.

“A modelagem é o processo de criação de modelos onde estão definidas as estratégias de ação do indivíduo sobre a realidade, mais especificamente sobre a sua realidade, carregada de interpretações e subjetividades próprias de cada modelador”. (BASSANEZI, 2012, p. 11).

Dentre as aplicações deste processo, temos a modelagem da dinâmica populacional, onde “a modelagem matemática da dinâmica de determinada população permite fazer inferências sobre a mesma e planejar ações. Esses modelos vêm sendo aprimorados com o passar do tempo e descrevem cada vez melhor a dinâmica populacional”. (MAGALHÃES; LEITE, 2012, p. 351).

Nosso trabalho faz uso de dois dos modelos criados para a descrição do tamanho de uma população com o passar do tempo, sendo o modelo do crescimento exponencial, criado por Thomas Robert Malthus e o modelo de crescimento logístico, elaborado por Pierre François Verhulst.

Figura 01 – Thomas Robert Malthus.



Fonte: BERTONE; BASSANEZI; JAFELICE (2014, p. 83).

Onde seu método prevê que o crescimento de uma população segue uma determinada proporção em cada instante, ou seja, o modelo considera que os indivíduos possuem o mesmo comportamento não atribuindo em seu modelo os aspectos que possam interferir na variação da população, como: baixa natalidade, migração e imigração.

No caso de Verhulst, seu modelo “descreve uma população que estabiliza segundo a capacidade de suporte K do meio, ou seja, as populações inferiores a K crescem até este limite e as populações superiores a K diminuem em direção a ele” (NOVAKI, 2017, p. 2015).

Figura 02 – Pierre François Verhust.



Fonte: BERTONE; BASSANEZI; JAFELICE (2014, p. 83).

2.1 Modelo de Malthus

Malthus considera que o crescimento populacional acontece através de uma progressão geométrica enquanto os meios de sobrevivência cresceriam em progressão de forma aritmética.

O método de Malthus recebeu críticas persistentes por parte da academia, isso devido às limitações de seu método de modelagem matemática e por ter como princípio de que a população apresentaria um crescimento limitado. “No entanto, foi essencial, pois [...] os demais modelos apresentam uma alteração na taxa de crescimento da população”. (MAGALHÃES; LEITE, 2012, p.03).

“No modelo de crescimento exponencial, o crescimento populacional acontece sob condições ideais, supondo que todos os indivíduos são iguais, sem limites para alimentação, ocupação de espaços e outros recursos” (NOVAKI, 2017, p. 45).

O modelo de Malthus diz que seja P a população qualquer e t o tempo, onde a razão entre a variação da população (P) e do tempo (t) é proporcional à população anual. Onde se:

$$K = \text{constante}$$

$$K > 0 \text{ crescimento}$$

$$K < 0 \text{ decaimento}$$

$$\frac{dP}{dt} = kP$$

Sendo esta uma equação diferencial separável, para resolvê-la primeiramente separamos as variáveis:

$$\int \frac{dP}{P} = kdt$$

Integramos ambos os lados da igualdade:

$$\int \frac{dP}{P} = \int kdt$$

Resolvendo a integral obtém-se:

$$\ln P = kt + c$$

Para isolarmos o P utilizamos a propriedade exponencial:

$$e^{\ln P} = e^{kt+c}$$

Quando tempo (t) for zero, ou seja, a população (P) inicial será:

$$P_0 = e^{k0} + e^c$$

Fazendo uso da substituição, temos:

$$P = P_0 e^{kt} \quad (01)$$

Onde:

P = população final

P0 = população inicial

k = constante

t = tempo

2.2 Modelo Verhulst

“O modelo logístico apareceu como uma alternativa do modelo exponencial de Malthus, tendo sua forma pioneira no modelo do matemático belga Pierre François Verhulst, 1804 - 1849” (BERTONE; BASSANEZI; JAFELICE, 2014, p. 83).

“Como foi visto anteriormente, não existem fatores limitantes no modelo de Malthus, ou seja, a população cresce sem parar. Mas é importante salientar que no crescimento populacional realístico isso não ocorre, sempre haverá fatores, físicos, biológicos ou ambientais, que interferem nesse crescimento”. (ALVES, 2019, p. 11).

“O modelo logístico supõe que uma determinada população tende a crescer até um limite máximo de sustentação para esta população, ou seja, o crescimento populacional tende a se estabilizar próximo a este limite”. (NASCIMENTO, 2018).

“O modelo de Verhulst é um estimador de populações conhecido por considerar um fator de inibição em sua estimação” (FEITEN, 2018, p. 25).

O modelo é expresso da seguinte forma:

$$\frac{dp}{dt} = rp - ap^2$$

Onde temos:

r = taxa de crescimento natural;

$-ap^2$ = termo que desacelera a taxa de crescimento

A equação diferencial é considerada uma equação de Bernoulli, pode-se resolver a equação:

$$\frac{dp}{dt} - rp = -ap^2$$

Multiplica-se por $\frac{1}{p^2}$

$$\frac{1}{p^2} \times \frac{dp}{dt} - r \times \frac{1}{p} = -a \quad (02)$$

Utilizando a substituição de variável.

$$\left\{ w = \frac{1}{p} \therefore \frac{dw}{dt} = -\frac{1}{p^2} \times \frac{dp}{dt} \right.$$

Após a substituição de variável, temos:

$$-\frac{dw}{dt} - rw = -a$$

Atrás do fator integrante encontramos

$$\lambda = e^{\int p(t)dt}$$

No qual, $p(t) = r$, logo:

$$\lambda = e^{r \int dt} \rightarrow \lambda = e^{rt}$$

Por motivos de simplificação de escrita, mudaremos a notação de derivada, dessa forma:

$$\left\{ \frac{dw}{dt} = w' \right.$$

Multiplica-se o fator integrante $\lambda = e^{rt}$

$$w' + rw = a$$

Então:

$$e^{rt}(w' + rw = a) \Rightarrow e^{rt} \times w' + e^{rt} \times rw = e^{rt} \times a \Rightarrow \frac{d(w \times e^{rt})}{dt} = a \times e^{rt}$$

Em relação a variável t, integram-se ambos os membros:

$$w \times e^{rt} = a \int e^{rt} dt \Rightarrow w \times e^{rt} = \frac{a}{r} \times e^{rt} + c_1$$

Isola-se a variável w, no primeiro membro:

$$w = \frac{a}{r} + c_1 \times e^{-rt}$$

Retorna-se a variável p:

$$\frac{1}{p} = \frac{a}{r} + c_1 \times e^{-rt} \Rightarrow \frac{1}{p} = \frac{a + rc_1 \times e^{-rt}}{r}$$

Isola-se a variável p e faz-se $rc_1 = c_2$

$$p = \frac{r}{a + c_2 e^{-rt}}$$

Divide-se o numerador e denominador por a , teremos:

$$p = \frac{\frac{r}{a}}{1 + \frac{c_2}{a} \times e^{-rt}}$$

Por meio das seguintes substituições:

$$\left\{ \frac{c_2}{a} = e^d \right\} \left\{ \frac{r}{a} = k \right\} \Rightarrow p = \frac{k}{1 + e^d \times e^{-rt}} = \frac{k}{1 + e^{d-rt}}$$

Logo, obteremos a expressão:

$$p(t) = \frac{k}{1 + e^{d-rt}} \quad (03)$$

Onde a constante k é a população limite de sustentação.

3 DINÂMICA POPULACIONAL DA MICRORREGIÃO DE CAXIAS

A microrregião de Caxias fica situada no nordeste do Brasil, correspondendo a uma das partes que forma a Mesorregião leste do estado do Maranhão, corresponde ao médio Itapecuru, sendo considerada como uma das áreas com maior prosperidade do estado, tendo as atividades comerciais, de indústrias e de serviços beneficiadas com a proximidade de Teresina, sendo também esta área um importante eixo de ligação entre os estados do Maranhão e Piauí, sobretudo após as aberturas das rodovias nas décadas de 50 e 60. (IBGE, 1990).

A microrregião de Caxias possui seis municípios em sua composição, sendo eles: Caxias; Buriti Bravo; Matões; Parnarama; São João

do Soter; Timon, segundo o último censo, sua população somada corresponde a 416327 pessoas (IBGE, 2010).

Na grade 01 e figura 03, temos suas populações com referência a cada ano em que o censo foi realizado nos municípios:

Grade 01 - Dados dos Censos.					
CIDADE	ANO				
	1970	1980	1991	2000	2010
Buriti Bravo	13.587	17.692	21.142	21.446	22.899
Caxias	88.334	125.509	145.725	139.756	155.129
Matões	19.200	23.773	25.318	26.443	31.015
Parnarama	24.109	35.287	31.332	32.469	34.586
São João do Soter	-	-	-	14.834	17.238
Timon	36.893	74.399	107.439	129.692	155.460

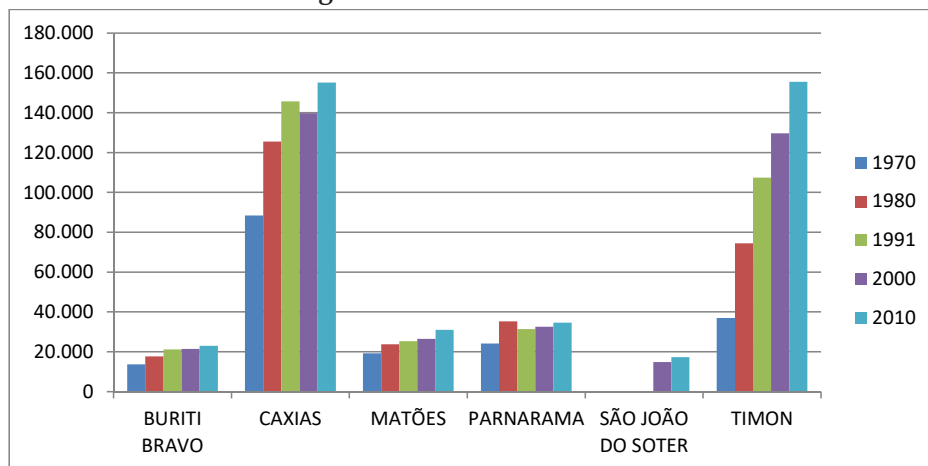
Fonte: IBGE (2021).

Ao analisarmos a grade 01, notamos que o intervalo temporal entre os censos em que o crescimento se dá de maneira mais notável é entre os anos de 1970 e 1980, exceto o município de São João do Soter, que tem como primeiro registro populacional por um censo, o ano de 2000.

As maiores populações da microrregião podem ser observadas nos municípios de Caxias e Timon, no qual no último censo realizado em 2010, ambos ultrapassaram a marca dos cento e cinquenta mil habitantes.

Nota-se uma irregularidade na dinâmica populacional de Caxias entre os anos de 1991 e 2000, e em Parnarama de 1980 a 1991, tal onde a população reduziu de um censo para outro. Ao estudarmos a figura 03, percebe-se que o município de Timon apresenta um crescimento mais acentuado, enquanto Buriti Bravo exibe um crescimento estável e pouco acelerado.

Figura 03 - Dados dos Censos.



Fonte: IBGE (2021).

Na figura 03 temos a ilustração do crescimento populacional dos seis municípios, nota-se que Caxias e Timon possuem a maior concentração populacional da microrregião, em Caxias temos um decréscimo entre os anos de 1991 a 2000, assim como em Parnarama que ocorreu uma queda em termos populacionais, tais fatos aconteceram pelo fato de povoados tornarem-se cidades, fato que ocorreu em quase todo Maranhão (IBGE. 2021).

3.1 Aplicação do Modelo de Malthus

Fazendo-se uso da equação (01), determinamos a equação que descreveremos a dinâmica populacional dos municípios da Microrregião de Caxias, considerando o intervalo temporal entre os anos de 1970 e 2010, que são os anos em que se tem registro do primeiro e último censo realizado nos municípios.

Para exemplificar a aplicação do modelo, utilizaremos o município de Caxias, onde no ano de 1970 a população era de 88334 habitantes, no ano de 2010 o registro aponta um valor de 155129 habitantes, tendo assim o seguinte sistema, e problema de valor inicial:

$$\begin{cases} p(0) = 88334 \\ p(40) = 155129 \end{cases}$$

Aplica-se o valor de $p(0) = 88334$ na equação (02), obtemos:

$$\begin{aligned} p(t) &= p_0 \cdot e^{k \cdot t} \\ p(0) &= p_0 \cdot e^{k \cdot 0} \Rightarrow 88334 = p(0) \end{aligned}$$

Onde a população inicial é referente ao instante no $t = 0$. Para encontrar o valor da constante k , seguimos o seguinte processo:

$$p(40) = 88334 \cdot e^{k \cdot 40} \Rightarrow 155129 = 88334 \cdot e^{40k} \Rightarrow e^{40k} = \frac{155129}{88334}$$

Faz-se uso do logaritmo, aplicando em ambos os lados:

$$\ln \frac{155129}{88334} = \ln e^{40 \cdot k} \Rightarrow k = \ln \left(\frac{155129}{88334} \right) \Rightarrow k = 0,01407829861$$

Obtém-se a equação que estima a dinâmica populacional de Caxias - MA, por meio do modelo de Malthus.

$$p = p_0 \cdot e^{0,01407829861 \cdot t}$$

Para obtermos a estimativa da população, utilizaremos a equação (02), primeiramente definiremos o valor de (t) para cada intervalo temporal, posteriormente aplica-se a fórmula:

Grade 02 - Valor de (t)	
Ano	(t)
1970	t = 0
1980	t = 10
1991	t = 21
2000	t = 30
2010	t = 40
2020	t = 50
2030	t = 60

Fonte: Próprio Autor (2022).

Ressalta-se o caso do município de São João do Soter, que teve sua criação em 1997, logo temos que $t = 0$, será no ano de 2000, seguindo-se a ordem temos na grade 03 seus respectivos intervalos de tempo:

Grade 03 - Valor de (t) de São João do Soter	
Ano	(t)
2000	t = 0
2010	t = 10
2020	t = 20
2030	t = 30

Fonte: Próprio Autor (2022).

$$p(t) = p_0 \cdot e^{0,01407829861 \cdot t}$$

Para o ano de 1970, onde $t = 0$:

$$p = 88334 \cdot e^{0,01407829861 \cdot 0}$$

$$p = 88.334$$

Para o ano de 1980, onde $t = 10$:

$$p = 88334 \cdot e^{0,01407829861 \cdot 10}$$

$$p \cong 101.688$$

Para o ano de 1991, onde $t = 21$:

$$p = 88334 \cdot e^{0,01407829861 \cdot 21}$$

$$p \cong 117.060$$

Para o ano de 2000, onde $t = 30$:

$$p = 88334 \cdot e^{0,01407829861 \cdot 30}$$

$$p \cong 134757$$

Para o ano de 2010, onde $t = 40$:

$$p = 88334 \cdot e^{0,01407829861 \cdot 40}$$

$$p \cong 155129$$

Para o ano de 2020, onde $t = 50$:

$$p = 88334 \cdot e^{0,01407829861 \cdot 50}$$

$$p \cong 178580$$

Para o ano de 2030, onde $t = 60$:

$$p = 88334 \cdot e^{0,01407829861 \cdot 60}$$

$$p \cong 205577$$

Seguindo o mesmo procedimento para os demais municípios, temos como resultados da aplicação do modelo malthusiano:

Grade 04 - Populações pelo método de Malthus							
CIDADE	Ano						
	1970	1980	1991	2000	2010	2020	2030
Buriti Bravo	13.587	15.480	17.870	20.097	22.899	26.091	29.728
Caxias	88.334	101.688	117.060	134.757	155.129	178.580	205.577
Matões	19.200	21.645	24.696	27.510	31.015	34.965	39.419
Parnarama	24.109	26.385	29.137	31.602	34.586	37.851	41.424
São João dos Soter				14.834	17.238	20.031	23.277
Timon	36.893	52.858	78.505	108.505	155.460	222.734	319.121

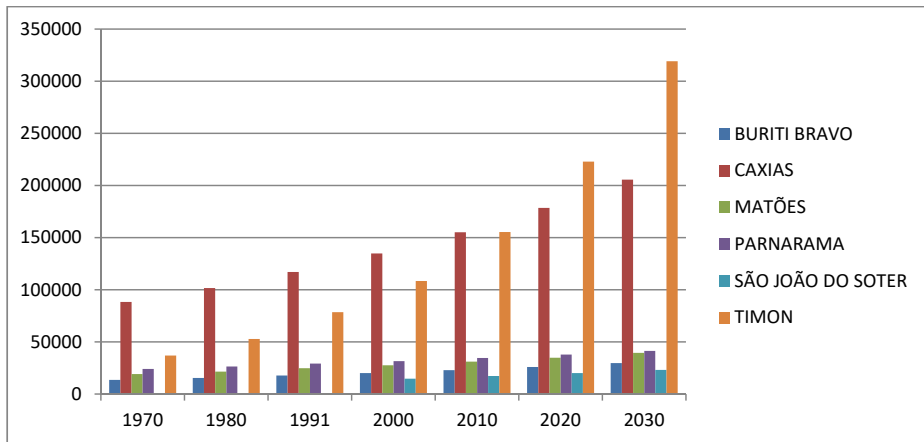
FONTE: Próprio Autor (2022).

Na grade 04, observamos uma considerável diferença entre alguns valores com os dados da grade 01, não sendo o desejado uma diferença expressiva em comparação de dados reais e pelo modelo malthusiano.

Temos em Timon a maior disparidade correlação aos dados reais e os valores obtidos pelo modelo exponencial, onde no referencial temporal de 1980 a diferença ultrapassa o número de vinte mil habitantes.

Quanto aos valores mais próximos da realidade da população, têm-se Matões que apresenta dados com aproximação com maior destaque da microrregião, exceto por São João do Soter que possui apenas dois censos realizados pelo IBGE, algo já esperado, devido à natureza da formulação do modelo.

Na figura 04, temos a representação gráfica da população estimada pelo modelo malthusiano.

Figura 04 - Populações pelo Modelo de Malthus

Fonte: Próprio Autor (2022).

A figura 04 apresenta como destaque o município de Timon, no qual o mesmo aponta um crescimento superestimado, temos que sua população tem um aumento de quase 100 mil habitantes no intervalo de tempo entre 2020 e 2030.

Quanto aos demais municípios, apesar de considerável diferença entre os dados do censo e os valores obtidos pelo método exponencial, em 2020 temos que a diferença entre a última pesquisa realizada pelo IBGE em 2010 não mostra grande diferença numérica.

3.2 Aplicação do Modelo de Verhust

Fazendo-se uso da equação (03), utilizando como modelo de exemplificação da aplicação do modelo, o município de Caxias, considerando o mesmo intervalo temporal de 1970 a 2010.

Com os dados dos anos de 1970, 1990 e 2010, sendo suas populações de 88.334; 143.141; 155.129 de pessoas, no caso do ano de 1990 não houve censo, porém opta-se por este para facilitação do cálculo, sendo seu dado populacional obtido por meio da prefeitura, que dis-

põe de dados da sua, microrregião, considera-se o ano de 1970 como $t = 0$. Tem-se o seguinte sistema:

$$\begin{cases} p(0) = 88.334 \\ p(20) = 143.141 \\ p(40) = 155.129 \end{cases}$$

Aplica-se o valor de $p(0) = 88334$, na equação (19), assim temos:

$$p(0) = \frac{k}{1 + e^{d-r \cdot 0}} \Rightarrow 88334 = \frac{k}{1 + e^d}$$

Isolando a constante k

$$k = 88333(1 + e^d) \quad (04)$$

Aplicando o valor de $p(20) = 143141$ na equação (03), obtemos:

$$\begin{aligned} p(20) &= \frac{k}{1 + e^{d-20r}} \\ 143141 &= \frac{k}{1 + e^{d-20r}} \end{aligned} \quad (05)$$

Aplicando o valor de $p(40) = 155129$

$$\begin{aligned} p(40) &= \frac{k}{1 + e^{d-40r}} \\ 155129 &= \frac{k}{1 + e^{d-40r}} \end{aligned} \quad (06)$$

Aplicando o valor de p (40) = 155129 na equação (19):

Substitui-se a equação (04) em (05):

$$143141 = \frac{88334 \cdot (1 + e^d)}{1 + e^{d-20r}} \Rightarrow \frac{1 + e^{d-20r}}{1 + e^d} = \frac{88334}{143141}$$

$$e^{d-20r} = 0,61711 (1 + e^d) - 1$$

$$e^{20r} = \frac{e^d}{0,61711 (1 + e^d) - 1} \quad (07)$$

Substituindo a equação (04) em (06):

$$155129 = \frac{88334 (1 + e^d)}{1 + e^{d-40r}} \Rightarrow \frac{1 + e^{d-40r}}{1 + e^d} = \frac{88334}{155129}$$

$$e^{d-40r} = 0,56942 (1 + e^d) - 1 \Rightarrow e^d \cdot e^{-40r} = 0,56942 (1 + e^d)$$

$$e^{-40r} = \frac{0,56942 (1 + e^d)}{e^d} \Rightarrow e^{-40r} = \frac{e^d}{0,56942 (1 + e^d) - 1}$$

$$e^{20} \cdot e^{20} = \frac{e^d}{0,56942(1 + e^d) - 1} \quad (08)$$

Substitui-se a equação (07) em (08):

$$\left(\frac{e^d}{0,61711(1 + e^d) - 1} \right) \cdot \left(\frac{e^d}{0,61711(1 + e^d) - 1} \right) = \frac{e^d}{0,56942(1 + e^d) - 1}$$

$$\left[\frac{e^d}{(0,61711 (1 + e^d) - 1)^2} \right] = \frac{1}{0,56942 (1 + e^d) - 1}$$

$$e^d(0,56942 (1 + e^d) - 1) = [0,61711 \cdot (1 + e^d) - 1]^2$$

Com o uso da propriedade distributiva no primeiro membro e desenvolvendo o quadrado da diferença de dois termos no segundo membro, temos que:

$$\begin{aligned}0,56942 \cdot e^d + 0,56942 \cdot e^{2d} - e^d &= (0,61711 \cdot (1 + e^d))^2 - 2 \cdot (0,61711 \cdot (1 + e^d)) + 1 \\0,56942 \cdot e^{2d} - 0,43058 \cdot e^d &= (0,38082 \cdot (1 + e^d))^2 - 1,23422 - 1,23422 \cdot e^d + 1 \\0,56942 \cdot e^{2d} - 0,43058 \cdot e^d &= (0,38083 \cdot (1 + 2 \cdot e^d + e^{2d})) - 1,23422 \cdot e^d - 0,23422\end{aligned}$$

Aplica-se a propriedade distributiva e somando os termos semelhantes no segundo membro, temos:

$$0,56942 \cdot e^{2d} - 0,43058 \cdot e^d = 0,38082 \cdot e^{2d} - 0,47258 \cdot e^d + 0,14671$$

Transferem-se todos os termos do segundo membro para o primeiro:

$$0,56942 \cdot e^{2d} - 0,38082 \cdot e^{2d} - 0,43058 \cdot e^d + 0,47258 \cdot e^d - 0,14671 = 0$$

Somam-se os termos semelhantes.

$$0,1886e^{2d} + 0,042e^d - 0,14671 = 0 \quad (09)$$

Obtemos uma equação do segundo grau. Encontremos as raízes da equação (09) de x_1 e x_2 , através da fórmula de Bhaskara:

$$x_{1,2} = \frac{0,042 \pm \sqrt{0,042^2 - 4 \cdot 0,1886 \cdot (-0,14671)}}{2 \cdot 1,886}$$

$$x_1 = 1,00024$$

$$x_2 = -0,77763$$

Sabendo que $e^d = x$, isso implica em:

$$d = \ln(x); \text{ para todo } x > 0 \quad (10)$$

Substitui-se x_1 na equação (10):

$$d = \ln(1,00024) \Rightarrow d = 0,00024$$

Substitui-se o valor de d na equação (04), determinamos o valor de k :

$$k = 88334 \cdot (1 + e^{0,00024}) \Rightarrow k = 176689,2027$$

Substituem-se os valores de d e k na equação (05):

$$143141 = \frac{176689,2027}{1 + e^{d-20r}} \Rightarrow 1 + e^{d-20r} = \frac{176689,2027}{143141}$$

$$e^{d-20r} = 0,23437 \Rightarrow e^d \cdot e^{-20r} = 0,23437 \Rightarrow e^{0,00024} \cdot e^{-20r} = 0,23437$$

$$e^{-20r} = \frac{0,23437}{1,00024} \Rightarrow e^{20r} = \frac{1,00024}{0,23437} \Rightarrow 20r = \ln\left(\frac{1,00024}{0,23437}\right)$$

$$r = 0,07255$$

Sendo:

$$\begin{cases} k = 176689,2027 \\ d = 0,00024 \\ r = 0,07255 \end{cases}$$

Temos que a equação de Verhust é:

$$p(t) = \frac{176689,2027}{1 + e^{0,00024 - 0,07255 \cdot t}} \quad (11)$$

Para obtermos a estimativa da população pelo método de Verhust, utilizaremos a equação (11), o valor de (t) será utilizado para cada intervalo temporal, assim como consta nas grades 02 e 03, posteriormente aplica-se a fórmula, assim temos:

Para o ano de 1970, onde $t = 0$:

$$p(t) = \frac{176689,2027}{1 + e^{0,00024 - 0,07255 \cdot 0}}$$
$$p = 88334$$

Para o ano de 1980, onde $t = 10$:

$$p(t) = \frac{176689,2027}{1 + e^{0,00024 - 0,07255 \cdot 10}}$$
$$p = 119046$$

Para o ano de 1991, onde $t = 21$:

$$p(t) = \frac{176689,2027}{1 + e^{0,00024 - 0,07255 \cdot 21}}$$
$$p = 145066$$

Para o ano de 2000, onde $t = 30$:

$$p(t) = \frac{176689,2027}{1 + e^{0,00024 - 0,07255 \cdot 30}}$$
$$p = 158684$$

Para o ano de 2010, onde $t = 40$:

$$p(t) = \frac{176689,2027}{1 + e^{0,00024 - 0,07255 \cdot 40}}$$
$$p = 167489$$

Para o ano de 2020, onde $t = 50$:

$$p(t) = \frac{176689,2027}{1 + e^{0,00024 - 0,07255 \cdot 50}}$$

$$p = 172112$$

Para o ano de 2030, onde $t = 60$:

$$p(t) = \frac{176689,2027}{1 + e^{0,00024 - 0,07255 \cdot 60}}$$

$$p = 174443$$

Segue-se com o mesmo procedimento para os demais municípios, temos como resultados da aplicação do modelo logístico:

Grade 05 - Populações pelo método de Verhust							
CIDADE	ANO						
	1970	1980	1991	2000	2010	2020	2030
Buriti Bravo (Verhust)	13587	16989	21192	24863	29011	33083	36767
Caxias (Verhust)	88334	119046	145066	167489	167489	172.112	176689
Matões (Verhust)	19200	22386	26158	29389	33053	36706	40258
Parnarama (Verhust)	24109	27506	31481	34868	38710	42567	46364
São João dos Soter (Verhust)	-	-	-	14834	18645	21523	24649
Timon (Verhust)	36893	67435	107691	135536	155536	165898	170761

Fonte: Próprio Autor (2022).

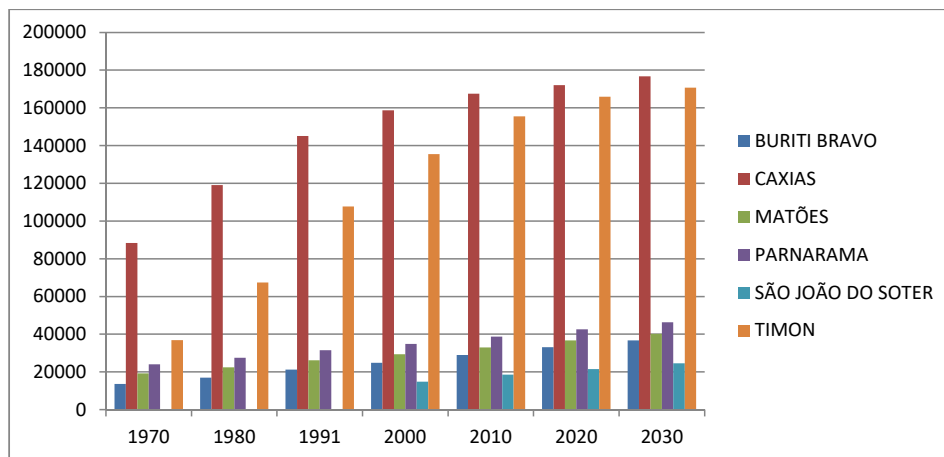
Temos na grade 05, valores mais próximos dos dados do IBGE, se comparamos a aproximação dos valores dos dois modelos, temos Timon que expressava diferença notável no modelo malthusiano, no modelo logístico apresenta valores mais próximos, temos que o município de Parnarama apresenta as maiores diferença com os valores dos censos.

Parnarama e Buriti Bravo apresentam as maiores diferenças dentre as cidades da microrregião em comparação com os dados do IBGE, em termos de valores numéricos para o ano de 2020, objetivo principal para aplicação temos: Buriti Bravo - 29011; Caxias - 172112; Matões - 36706; Parnarama - 42567; São João do Soter - 21523; Timon - 165898.

No que tange aos valores do ultimou recenciamento realizado no ano de 2010, o município que apresenta maior aproximação com os dados fornecidos pelo modelo logístico é o de Timon, bem como apresenta uma melhora em todo referencia temporal desta pesquisa com os dados reais de sua população, se comparamos com o valores obtidos por meio do modelo Malthus.

Para a representação ilustrativa da grade 05, temos a figura 05, que esboça os valores obtidos pela aplicação do modelo de Verhust.

Figura 05 - Populações pelo modelo de Verhust.



FONTE: Próprio Autor (2022).

Na figura 05, nota-se uma tendência de estabilização de uma população, onde o modelo aponta um crescimento mais sutil, sobretudo nas cidades de Caxias e Timon. Tal fato ocorre devido a Pierre

Verhust propor em seu modelo uma estabilização do crescimento populacional.

3.3 Análise dos Modelos de Malthus e Verhust

Por meio da grade 06, percebe-se que o modelo de Malthus apresenta uma significativa diferença correlação aos dados do IBGE, temos o caso de Timon, aonde o erro relativo máximo chega 28,8%, Caxias e Buriti Bravo também apresentam um valor considerável em termos de erro relativo, assim como em Timon, nos anos de 1980 e 1991 a porcentagem de diferença entre o modelo e os dados dos censos apresenta maior diferença.

Contudo o modelo em determinados anos possui uma aproximação relevante, no caso o ano 2000, em São João do Soter, temos erro relativo de 0%, ressalta-se que o município foi criado em 1997, foram realizados apenas dois censos nesta região, a aplicabilidade do modelo exponencial se mostrou eficaz neste curto intervalo de tempo.

Apesar do erro relativo e absoluto do modelo malthusiano apresentar em determinadas faixas temporais discrepância, se analisarmos a dinâmica dos seis municípios, notaremos que a estimativa entre o último censo realizado e a população expressa pela equação, percebe-se um padrão aceitável de crescimento, exceto o município de Timon, que a partir do ano de 2020 apresenta uma população de 222734 e no ano de 2050 um valor de 665078, sendo assim uma superestimação populacional.

Vindo de encontro com o que Zill e Cullen (2001), onde afirmam, que apesar do modelo de Malthus não ser totalmente realístico, o modelo exponencial pode apresentar quadro realístico em determinadas populações e intervalos de tempo. Ou seja, o modelo é aplicável apenas em determinadas situações.

O modelo de Verhust mostrou-se mais próximo dos dados dos censos, em comparação ao modelo de Malthus, tendo como erro relativo máximo de 26,6%, porém tal aproximação da porcentagem deste erro não se mostra frequente.

Temos que o modelo logístico se aproxima mais da realidade, como se esperava, haja vista, que “o modelo de Malthus não prevê fatores que possam influenciar no crescimento e decréscimo da população, fato este, considerado pelo modelo logístico como a desaceleração do aumento populacional”. (NASCIMENTO, 2018, p.38). Assim consideram-se os valores obtidos na grade 05 e o comportamento ilustrado na figura 05, como aceitáveis para a dinâmica populacional da Microrregião de Caxias.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os modelos de Verhust e Malthus apresentados nesta pesquisa são alguns dos modelos mais conhecidos no âmbito da modelagem, no qual servem como ferramenta de entendimento de dinâmica populacional.

No que diz respeito a análise dos dados do IBGE, nota-se que o crescimento mais agudo ocorreu entre os anos de 1980 a 1991, muito em decorrência da criação das estradas que ligam o estado do Maranhão ao Piauí.

Ao avaliarmos a aplicação do modelo exponencial, percebemos que este tem suas limitações por não levar em consideração fatores que afetam o crescimento, todavia, com exceção ao município de Timon, os demais municípios não apresentaram um elevado crescimento após o ano de 2010, ano em que ocorreu o último censo e 2030, ano limite em a pesquisa se propôs a fornecer valor populacional.

Ao aplicamos o modelo de Verhust, nota-se uma maior proximidade com os dados do IBGE e os valores estimados são mais próximos. Como Alves (2019) assegura, espera-se que o modelo logístico fique mais próximo da realidade em relação ao modelo malthusiano.

Correlação ao ano de 2020, o objetivo cerne desta pesquisa, temos que o modelo de verhust mostra-se mais adequado para uma utilização, seja para planejamento urbano ou qualquer outra finalidade que necessite desta informação, haja vista o percentual de erro relativo e a taxa de estabilidade que o modelo propõe em sua formulação.

Não podendo descartar os dados oferecidos pelo modelo malthusiano que se mostra até a data de 2030, um valor onde não ocorre superestimação da população, exceto pelo município de Timon, que a partir de 2020 demonstra um crescimento fora do normal em comparação com os dados dos anos anteriores.

Ao considerarmos trabalhos futuros, “ressaltamos que em um processo de Modelagem o aperfeiçoamento do modelo obtido é contínuo” (NASCIMENTO, 2018, p. 40), considerando que os modelos aqui estudados se dão de forma simplificada, não levando em consideração elementos que interferem no crescimento ou decaimento populacional, como conurbação, desastres naturais e entre outros, em a aplicação destes modelos devem ser considerados como início de um estudo muito maior, com finalidade de auxiliar no planejamento desta região.

REFERÊNCIAS

ALVES, Talita Nogueira. Estudo comparativo dos modelos de Malthus e logístico de Verhulst na dinâmica de crescimento populacional da cidade de Corrente (PI). 2019. 29 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) - Instituto Federal do Piauí - Campus Corrente, Corrente, 2019.

BASSANEZI, Rodney Carlos. *Temas & Modelos*. Santo André: Universidade Federal do ABC, 2012;

BERTONE, Ana Maria Amarillo; BASSANEZI, Rodney Carlos; JAFELICE, Rosana Sueli da Motta. *Modelagem Matemática*. Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia, 2014;

EISERMANN, Jonatan Ismael; THOMAS, Gilberto Carlos. *Equações Diferenciais como Modelos Matemáticos de Dinâmicas Populacionais: um estudo voltado ao município de Santa Rosa/RS*. REMAT: Revista Eletrônica da Matemática, Bento Gonçalves, RS, v. 5, n. 2, p. 143–157, 2019;

FEITEN, Viviane Vanessa Dohl. *Estudo do crescimento populacional a partir de modelagem matemática: aplicação em diferentes níveis de ensino*. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2018;

IBGE. *Censo 2010*. Rio de Janeiro: IBGE, 2010;

IBGE. *DIVISÃO REGIONAL DO BRASIL EM MESORREGIÕES E MICRORREGIÕES GEOGRÁFICAS*. Rio de Janeiro: IBGE. 1990.

IBGE. *Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA)*

JANNUZZI, Paulo de Martino. *A importância da informação estatística para as políticas sociais no Brasil: breve reflexão sobre a experiência do passado para considerar no presente*. Revista Brasileira de Estudos de População, v. 35, 2018;

MAGALHÃES, Maycon Luiz Amaral; LEITE, Neila Marcelle Gualberto. *Equações Diferenciais Aplicadas à Dinâmica Populacional*. In: *Anais do Congresso de Matemática Aplicada e Computacional, CMAC Nordeste, IFNMG-Campus Januária*. 2012;

MOTTA, Alexandre. Equações diferenciais: introdução. Florianópolis: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina, 2009;

NASCIMENTO, Roni Carvalho do. Modelos matemáticos de dinâmica populacional aplicados à cidade de Manaus. Manaus: Universidade do Estado do Amazonas, 2018;

NOVAKI, Cristiane. Equações de diferenças na projeção de populações. 2017. 72 f. Dissertação (Mestrado em Matemática em Rede Nacional) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2017;

PRODANOV, Cleber Cristiano. Metodologia do trabalho científico [recurso eletrônico]: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013;

SILVA, Daniela Santos Gomes da; DE MARTINO JANNUZZI, Paulo de Martino. Migração, trabalho e políticas sociais: os primos pobres do Censo 2020. Anais, p. 1-23, 2020;

ZILL, Dennis G. Equações diferenciais com aplicações em modelagem. 3ª ed. - São Paulo: Cengage Learning, 2016;

ZILL, Dennis G; CULLEN, Michael R. Equações Diferenciais. Volume 1. 3ª Edição. São Paulo: Pearson Makron Books, 2001;

CAPÍTULO 5

PANORAMA DA OBMEP NO MARANHÃO (2005 A 2018): UM ESTUDO QUALI-QUANTITATIVO DA PARTICIPAÇÃO MARANHENSE

*OVERVIEW OF OBMEP IN MARANHÃO (2005
TO 2018): A QUALI-QUANTITATIVE STUDY OF
MARANHENSE PARTICIPATION*

Daniel Marques de Sousa¹

DOI: 10.46898/rfb.9786558894650.5

¹ Licenciado em Física pelo IFMA. ORCID: 0000-0001-6600-298X.

RESUMO

Este trabalho abrange um estudo sobre o envolvimento do Estado do Maranhão na Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas e Privadas, a OBMEP. A partir da problemática de não haver nenhuma pesquisa que traga um tratamento mais detalhado dos números de estudantes maranhenses premiados na OBMEP, surgiu a seguinte questão norteadora: qual é o desempenho, e conseqüentemente, o envolvimento do Maranhão, como um todo, na OBMEP, desde seu surgimento em 2005 até o ano de 2018? Mediante a isto, o objetivo é apresentar o panorama da participação dos estudantes do Maranhão na OBMEP, de 2005, até 2018. Para alcançar essa pretensão, o tratamento será quali-quantitativo conforme os fundamentos contidos no trabalho de Gil (2002) e os fundamentos da Estatística Descritiva de acordo Morettin e Bussab (2010) e Devore (2006). O embasamento teórico sobre as olimpíadas de matemática é pautado nos trabalhos de Silva (2017), Alves (2010), Sousa e Paiva Junior (2020a, 2020b) e Sousa, Costa e Silva (2012), os quais também desenvolveram estudos pioneiros quanto a temática aqui tratada. Como resultado, destacamos que, ainda há uma timidez quanto ao engajamento para a participação nesta olimpíada, constatado que as premiações não são homogêneas em relação a cada cidade e somente algumas localidades tem premiações acima de 40 medalhas ou mais. Além disto, o desempenho ainda é baixo, mesmo considerando os estudantes de escolas públicas ou privadas.

Palavras-chave: Matemática. Olimpíadas. OBMEP. Maranhão.

1 INTRODUÇÃO

No ano de 2019, surgiu a oportunidade de participar de um projeto de pesquisa, o qual foi contemplado com uma bolsa do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão – IFMA, através do PIBIC, que é um Programa de Iniciação Científica. O projeto em si era, e ainda é, inovador por delinear um estudo que trata da participação dos estudantes maranhenses na maior competição científica do país: a Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas – OBMEP.

A oportunidade em fazer parte da execução desta investigação foi contribuiu em dois pontos: primeiro, por todo o conhecimento absorvidos a respeito de catalogar dados, realizar sua análise, fazer inferências de possíveis hipóteses, ou seja, iniciar de fato a caminhada de um pesquisador; e, em segundo lugar, a felicidade em gerar novos conhecimentos a respeito da competição científica de maior abrangência no território brasileiro dentro do estado maranhense.

Dentre os dados disponíveis de todas as edições da OBMEP, desde a sua criação em 2005 até o ano de 2018, é cabível citar os seguintes, dispostos de forma anual no portal: número de alunos inscritos, número de escolas participantes, número de municípios com representantes e ainda o número de alunos medalhistas de ouro, prata, bronze e premiação com menção honrosa.

Com a realização de breves pesquisas, é notório o quanto são inexplorados os números disponíveis no site da OBMEP, ao qual disponibilizam todos os dados quantitativos do evento desde a sua criação, no ano de 2005. Nas buscas realizadas, dois trabalhos tem destaque: o primeiro é um artigo, de autoria de SOUSA, Enne Karol Vasconcelos, COSTA, Carla Geovana Góis e SILVA, Leonídia Aparecida Pereira, que foi apresentado no Congresso Norte e Nordeste de

Pesquisa e Inovação, em Palmas - TO em 2012 e trata de uma análise dos dados da OBMEP na região da Borborema Potiguar; e o segundo é uma dissertação de mestrado na UFPI, do ano de 2017, que traz uma análise dos dados da OBMEP do Estado do Piauí no período de 2005 a 2016.

Mediante a análise destes trabalhos, é viável inferir que estes formam uma base de dados sólida, sobretudo o segundo, para estudos mais aprofundados e de maior impacto científico para as regiões as quais estes se propuseram. Quando se propôs esta pesquisa com foco nos dados do Maranhão, já de antemão é concebida uma justificativa plausível que mostra a relevância deste projeto, uma vez que a pretensão é de catalogar e analisar todos os dados disponíveis em relação ao estado do Maranhão, e assim produzir dados que tem o enorme potencial em contribuir com o seu fortalecimento científico.

Um aspecto que caracteriza bem a relevância deste trabalho é a perspectiva de um trabalho que possa vir a ser utilizado para fins de planejamento das políticas públicas voltadas para a Educação no Maranhão. Uma vez identificado as potencialidades - sejam elas relacionadas aos municípios, escolas ou mesmo professores - elas podem vir a dar maior visibilidade à comunidade em geral e conseqüentemente mais reconhecimento por parte do poder público, o que pode proporcionar investimentos futuros.

Outra justificativa plausível está no fato de que, como já foi executado um projeto de pesquisa, contemplado no PIBIC - vigência agosto de 2019 a julho de 2020 -, com este tema, delimitados sob os aspectos apresentados, então já há um domínio referente a temática referente a pesquisa e já com prévios resultados, por exemplo, cidades que apresentarem “[...] uma maior densidade de conquistas, ou seja, medalhas por habitantes, melhores serão as qualidades de ensino naquela região.” (SOUSA; PAIVA JUNIOR, 2020a, p. 119).

Diante desta riquíssima base de dados, é nítido a necessidade de estudos que tenham a preocupação com a manipulação dela, a qual instiga o surgimento de uma problemática de não existir nenhuma pesquisa que traga um tratamento mais detalhado dos números de estudantes maranhenses premiados na OBMEP.

Como em boa parte dos casos os documentos a serem utilizados na pesquisa não receberam nenhum tratamento analítico, torna-se necessária a análise de seus dados. Essa análise deve ser feita em observância aos objetivos e ao plano da pesquisa [...]. (GIL, 2002, p. 88)

Um adendo importante é que devido ao fato de que todos os dados pertinentes à participação do Maranhão na OBMEP encontram-se puros e não-tratados no site da olimpíada, então a pesquisa, como um tratamento destes dados, será descritiva: a intenção é “[...] estudar as características de um grupo: sua distribuição por idade, sexo, procedência, nível de escolaridade, estado de saúde física e mental etc.” (GIL, 2002, p. 42).

2 O PERFIL MARANHENSE NA OBMEP

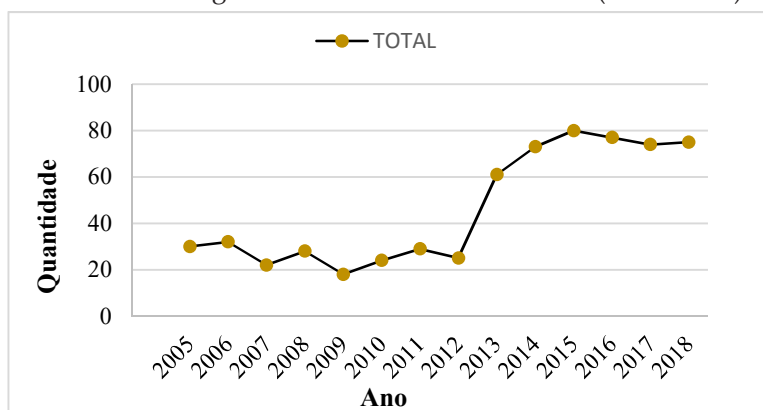
Para dar início a esta seção, é importante apontar um dado quantitativo quanto a participação do Maranhão na OBMEP:

[...] o Maranhão, em todo o período pesquisado, que vai desde 2005 a 2018, em termos quantitativos, seus estudantes já conquistaram um total de 648 (seiscentos e quarenta e oito) medalhas. Em um olhar menos detalhado, a média de pouco mais de 46 medalhas por ano podem nos dar uma falsa impressão de um bom desempenho, mas a realidade é que todas essas medalhas [...] representam apenas 1,039% do total de medalhas distribuídas em todo o país [...]. (SOUSA; PAIVA JUNIOR, 2020a, p. 104)

Nesta breve passagem, já é notável uma característica bem marcante que é o do baixo número de medalhas conquistadas pelo Maranhão durante 14 edições desta olimpíada. Com o auxílio do Grá-

fico 1 a seguir, é apresentado a disposição da evolução das medalhas maranhenses entre 2005 e 2018:

Gráfico 1 - Progresso do Maranhão na OBMEP (2005 - 2018)



Fonte: Próprio autor, 2021

É expressivo também que entre 2005 e 2012, o estado sequer tinha ultrapassado a marca de 30 medalhas por ano. Um ponto notável é o salto do número de medalhas ocorrido no período de 2012 a 2013, em que saiu de 25 medalhas para 61. Outra informação que o gráfico acima traz é que entre os anos de 2005 e de 2012, as conquistas maranhenses ficam oscilando entre a média de 26 medalhas/ano. Este mesmo período apresenta $Dm^1 = 3,75$ e $Dp^2 = 4,71$. O período 2012-2014, onde acontece a mudança abrupta do número de medalhas, tem média de 53 medalhas por ano e, inacreditavelmente, $Dm = 18,6$ e $Dp = 18,69$. E o período 2014 - 2018 tem $Dm = 2,16$ e $Dp = 5,54$.

Para esta breve análise, será considerado apenas o Desvio Padrão do conjunto de dados. Primeiro, o intervalo 2005-2012 e 2014-2018 foram os únicos a se comportarem de forma menos dispersa em torno da média de medalhas/ano do respectivo período. Todavia, como já foi indagado aqui, o período 2012-2014 teve um comportamento muito brusco. Nesse intervalo considerado, o Desvio Médio também resulta

1 Dm é a sigla utilizada para desvio médio

2 Dp é a sigla utilizada para desvio padrão

em um número elevado, o qual confirma mais uma vez que, entre os anos 2012 e 2014, a mudança do número de medalhas obtidas por ano configura um crescimento brusco.

Ou seja, descritivamente, comprova-se que 2012-2014 foi um período atípico em relação aos anos anteriores, introduzindo um intervalo de conquistas demarcado por uma nova média, a saber, de 75,8 medalhas/ano. Nas seções subsequentes, este ambiente geral, apresentado no início deste capítulo, será desmembrado em alguns outros parâmetros que servirão para abordar, de uma forma mais detalhada, o cenário maranhense dentro da olimpíada em questão.

2.1 Medalhas por nível e tipo

Como é de conhecimento do leitor, a OBMEP divide sua competição em 3 níveis: nível I; nível II; e o nível III. Tal estrutura está convencionalizada conforme o ano escolar do aluno. A pergunta que surge já de início é: em qual nível o Maranhão possui mais medalhas? Ou será que é equivalente entre os níveis? É com a intenção de respondê-las que este tópico foi montado. Para dar início a análise, avalie a Tabela 1 a seguir:

Tabela 1 - Distribuição das medalhas maranhenses por níveis na OBMEP (2005 - 2018)

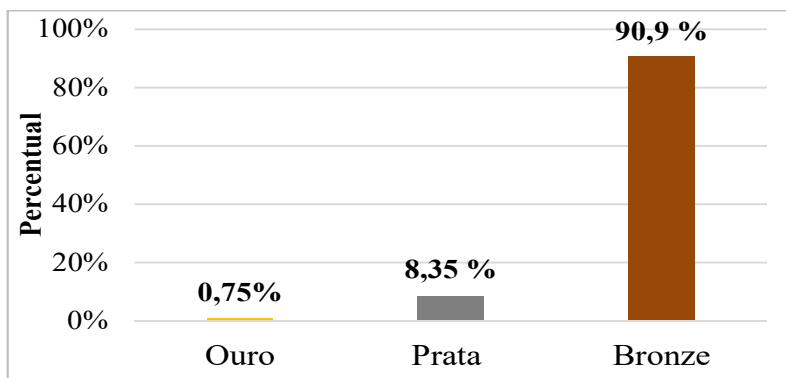
Ano	Nível I	Nível II	Nível III
2005	10	10	10
2006	10	10	12
2007	5	7	10
2008	5	8	15
2009	6	7	5
2010	6	6	12
2011	6	9	14
2012	6	9	10
2013	30	20	11
2014	34	24	15
2015	38	26	16
2016	38	23	16
2017	38	20	16
2018	42	29	14

Fonte: Próprio autor, 2021

Com base na Tabela 1, fica facilitado identificar que até o ano de 2012, o nível III é o que mais contribuiu para o quantitativo, ou seja, os estudantes do Ensino Médio eram os que logravam mais êxitos dentro do evento com uma média de 11 medalhas por ano. Todavia, a partir do ano de 2013, foi o nível I que tomou este posto, seguido pelo nível II com médias aproximadas de 37 e 24 medalhas por ano, respectivamente.

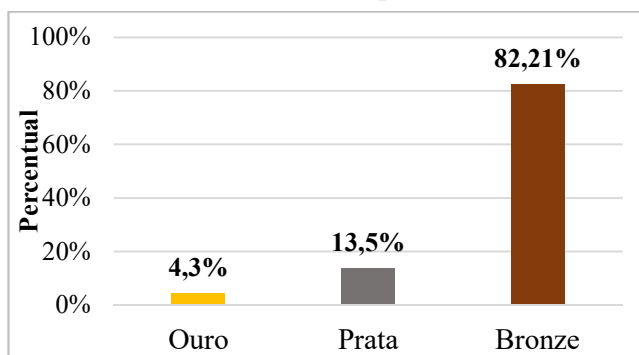
Fazendo uma descrição mais detalhada, o resultado encontrado é que o Desvio Padrão do nível I estar em $Dp = 3,77$, do nível II em $Dp = 3,2$ e, por fim, do nível III em $Dp = 1,8$. Significa dizer então que o nível III foi o mais harmonioso, ou melhor dizendo, o que não oscilou tanto em torno das conquistas médias por ano no período 2005-2018. Já o nível I, que foi responsável pela maior quantidade de medalhas no mesmo período, é também o que mais oscilou em torno da média. E a título de curiosidade, o nível II é o meio-termo, com $Dp = 3,2$.

Não é mistério o fato que todos que pretendem participar de uma competição, terão sim o objetivo de alcançar a vitória. No caso da olimpíada de Matemática tratada aqui, a objetividade central buscada pelos seus participantes é a medalha, preferencialmente a de ouro. Nessa via de pensamento, será que os estudantes maranhenses conseguem mais medalhas de ouro do que de prata, mais prata que bronze, ou mais bronze que ouro? Tais respostas estão contidas nos gráficos a seguir:

Gráfico 2 - Percentuais de ouro, prata e bronze (Nível I)

Fonte: Próprio autor, 2021

Com o Gráfico 2 fica nítido o quanto é discrepante a diferença entre a quantidade de medalhas de bronze para as demais. E isso fica mais acentuado pelo fato de que nem mesmo a soma do percentual de ouro com prata representa, aproximadamente, 10% das conquistas de bronze.

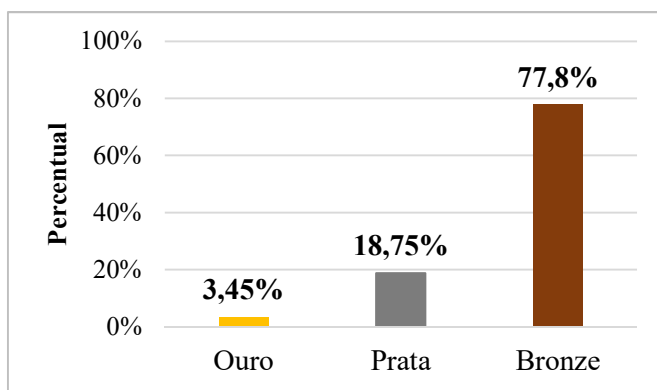
Gráfico 3 - Percentuais de ouro, prata e bronze (Nível II)

Fonte: Próprio autor, 2021

Com o Gráfico 3 também se faz presente a discrepância vista no Gráfico 2. Neste caso, o ganho de medalhas de prata é equivalente a 3x o ganho de medalhas de ouro. Por fim, bronze representa quase 4,7x da soma do que é ganho em ouro mais prata. Conforme notado, está surgindo a característica central buscada neste tópico.

O Gráfico 4 a seguir apresenta a prata equivalendo a 5x do que é conquistado em ouro. Bronze sendo aproximadamente 4x do que é obtido em prata. Mesmo assim, a discrepância é forte ainda, marcada por 4,4x a conquista de medalhas de bronze em relação ao somatório de medalhas de ouro e prata.

Gráfico 4 - Percentuais de ouro, prata e bronze (Nível III)



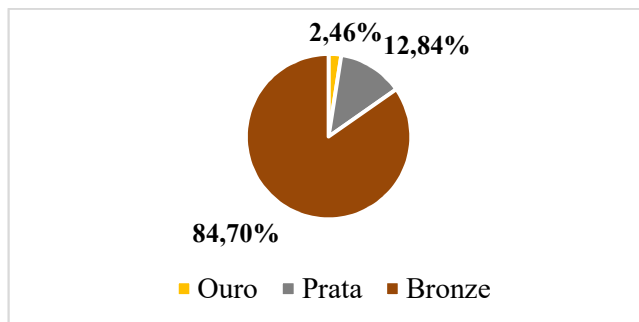
Fonte: Próprio autor, 2021

Diante do analisado, e sabendo que medalhas de bronze são as que apresentam maior quantidade dentro da premiação, conforme o regulamento ao melhores desempenho na OBMEP, fica seguro inferir dois fatos: i) a discrepância entre as quantidades de medalhas de bronze em relação com as de prata e de ouro era o de se esperar, pois dentro da premiação, a proporção de medalhas de bronze é maior; e ii) o nível II, correspondente aos estudantes do 8º e 9º ano do Ensino Fundamental, são os que apresentam melhor desempenho na obtenção de medalhas de ouro.

Toda a descrição feita serviu para mostrar que a participação do Maranhão na OBMEP, nas 14 edições deste evento, o estado conseguiu conquistar mais medalhas de bronze do que medalhas de ouro e prata juntas. Neste aspecto, foi notado a diferença acentuada, sempre presente em todos os níveis. Para sintetizar tais fatos, o Gráfico 5 e a

Tabela 2 apresentam os números relativos de medalhas de ouro, prata e bronze no geral e o total de cada medalha, respectivamente.

Gráfico 5 - Percentual de ouro, prata e bronze maranhenses na OBMEP (2005 - 2018)



Fonte: Próprio autor, 2021

Tabela 2 - Medalhas de ouro, prata e bronze maranhenses na OBMEP (2005 - 2018)

	Ouro	Prata	Bronze
Total	16	83	549

Fonte: Próprio autor, 2021

Em suma, o Maranhão tem um desempenho melhor nas conquistas de medalhas de bronze, totalizando 549, a qual representa quase 85%. E são os alunos do 6º e do 7º são responsáveis pela melhor marca na competição em termos de total de medalhas. Por fim, este tópico apresentou ainda como é bem discreto a conquista de medalhas de ouro, gerando uma disparidade significativa em relação as outras medalhas.

2.2 Cidades destaques do Maranhão

A objetividade do desenvolvimento desta seção é colocar em exposição em quais localidades do Maranhão - Tabela 5 - estão as maiores concentrações de medalhas. O método a ser utilizado aqui, até como via de facilitação à investigação para futuras conclusões, é

adotar para a análise os municípios que obtiveram, no mínimo, 1 medalha por edição. A razão disto está no fato que há no Maranhão 113 cidades premiadas com medalhas, contudo apenas 10,6% possuem 10 medalhas ou mais. Em termos absolutos, 101 cidades têm 9 medalhas ou menos.

Tabela 3 – Ranking dos municípios maranhenses com melhores marcas na OBMEP (2005 - 2018)

Posição	Cidade	Total
1º	São Luís	150
2º	Imperatriz	51
3º	Caxias	31
4º	São José de Ribamar	27
5º	Formosa da Serra Negra	21
6º	Carutapera	20
7º	Alto Alegre do Pindaré	17
8º	Açailândia	16
9º	Timon	14

Fonte: Próprio autor, 2021

Essas mesmas cidades também aparecem no estudo de Sousa e Paiva Junior (2020a) em que o estudo executado também revela um destaque quanto ao cenário estadual. Nesse estudo, o que foi traçado sintetiza como é a densidade de medalhas em cada localidade.

E diante das pretensões, o resultado obtido foi que estes municípios, além de apresentarem um bom número de medalhas a cada mil habitantes, que foi estudado mediante a criação de um indicador (IMPHA, que é Índice de Medalhas por cada mil Habitantes), também se destacaram no estudo por terem bons índices sobre o desenvolvimento da educação.

Há algumas especificidades que estão diluídas no cenário de cada cidade, em geral: i) as melhores marcas em número de medalhas estão nos grandes centros urbanos maranhenses; ii) imprescindivelmente, as de bronze representam as maiores marcas dentro das conquistas; iii) no geral, o nível I é o que traz mais medalhas; e por fim,

iv) percebeu-se, ou espera que tenha sido notado, que quanto maior a quantidade de medalhas que uma cidade detém, mais dispersa será os números que caracterizam seu progresso dentro da OBMEP no período de 2005 a 2018.

Tabela 4 - Ranking dos municípios maranhenses por Dispersão dos dados OBMEP (2005 - 2018)

Posição	Cidade	Dp
1º	Timon	1,06
2º	Açailândia	1,18
3º	São José de Ribamar	1,71
4º	Alto Alegre do Pindaré	1,82
5º	Carutapera	1,84
6º	Formosa da Serra Negra	1,95
7º	Imperatriz	2,31
8º	São Luís	2,34
9º	Caxias	2,35

Fonte: Próprio autor, 2021

Conforme a Tabela 5, reagrupando as cidades segundo os seus Desvio Padrão, Timon, com três medalhas de prata e 11 de bronze, é a cidade que apresentou o menor Dp, ganhando, dentre as nove cidades, o título de cidade com o progresso menos oscilante em torno da média de uma por ano

3 CONCLUSÃO

As olimpíadas científicas já acontecem a muito tempo e sempre irão atrair olhares, sejam eles de fascínio ou mesmo de questionamentos. Talvez, a competitividade embutida e estimulada a cada desafio, seja o que mais divide opiniões. Decerto, mesmo que alguns possam vislumbrar aspectos negativos, mas a verdade é que ela sempre terá impactos positivos. E uma prova disto foram os estudos apresentados inicialmente que constatam o poder dinâmico entre a aprendizagem e o desenvolvimento daqueles que dela participam.

Em questão da olimpíada de maior abrangência no Brasil atualmente – OBMEP – os resultados para o estado do Maranhão são de suma importância para tentar entender os fatores da educação matemática no estado e do próprio engajamento e envolvimento dos alunos no estudo da Matemática para este evento científico

E essa investigação começa nas premiações, que de antemão, ainda se mostram tímidas. Com a investigação executada, o Maranhão apresenta ainda números escassos quanto as medalhas de ouro, pois as mesmas não representam nem 3% de todas as medalhas que os alunos maranhenses conseguiram em 14 edições.

Outro ponto marcante do envolvimento maranhense na OBMEP é saber que do plantel de medalhas, os alunos do 6º e 7º ano do Ensino Fundamental contribuíram com quase metade da quantidade medalhas, enquanto os do Nível Médio contribuíram com aproximadamente $\frac{1}{4}$.

Em suma, os alunos maranhenses, sejam eles das escolas públicas ou privadas, ainda têm um desempenho a desejar, pois mesmo que haja um grande número de medalhas de bronze, a ideia é sempre que haja um desenvolvimento e engajamento, ocasionando deste modo mais premiações não só em bronze, mas também em prata e ouro. E será isto que irá consolidar de vez o envolvimento maranhense na OBMEP, que por sua vez, tende a acarretar o próprio engajamento dos demais municípios que se mostram encolhidos nas premiações.

REFERÊNCIAS

ALVES, Washington José Santos. **O Impacto da Olimpíada de Matemática em Alunos da Escola Pública**. Dissertação (Mestrado) – PUC/SP, São Paulo, 2010;

BUSSAB, Wilton de Oliveira.; MORETTIN, Pedro Alberto. **Estatística Básica**. 6 ed. rev. E atual. São Paulo: Saraiva, 2010;

DEVORE, Jay L. **Probabilidade e Estatística para Engenharia e Ciências**. São Paulo: Cengage learning, 2006;

GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4ª ed. São Paulo: Atlas, 2002;

OBMEP. **Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas**. Disponível em: <<http://www.obmep.org.br>>. Acesso em 5 de maio de 2021;

SILVA, Nerivaldo Virginio da. **Um estudo acerca do desempenho do Estado do Piauí na OBMEP no período de 2005 a 2016**. 66f. Dissertação (Mestrado) - UFPI, 2017;

SOUSA, Daniel Marques de; PAIVA JUNIOR, Francisco Pessoa de. **Maranhão na OBMEP: uma análise do desempenho dos municípios**. Revista Pesquisa em Foco, São Luís, v.25, n.1, jan./jun. 2020a;

SOUSA, Daniel Marques de; PAIVA JUNIOR, Francisco Pessoa de. Uma Análise Acerca do Desempenho Maranhense nas Provas da OBMEP no Período de 2005 a 2018. In: Congresso Nordeste de Educação, II, 2020, Parnaíba. **Anais [...]**. Parnaíba, 2020b;

SOUSA, Enne Karol Venancio de; COSTA, Carla Geovana Góis da; SILVA, Leonídia Aparecida Pereira da; **OBMEP na Borborema Potiguar: análise e comparação dos seus resultados nos períodos (2005-2010) e (2005-2011)**. In: VII Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação - VII CONNEPI : ações sustentáveis para o desenvolvimento regional. Palmas, 2012;

CAPÍTULO 6

OS DESAFIOS E IMPACTOS DO ENSINO REMOTO EMERGENCIAL NAS OLIMPIADAS DE MATEMÁTICA

THE CHALLENGES AND IMPACTS OF EMERGENCY REMOTE TEACHING IN THE MATHEMATICS OLYMPICS

Felipe Richard Silva Diniz¹

DOI: 10.46898/rfb.9786558894650.6

¹ Graduado em Matemática pelo IFMA. ORCID: 0000-0002-9116-4283

RESUMO

A pandemia do novo coronavírus afetou drasticamente o funcionamento do sistema educacional brasileiro, especialmente com a imposição de diversos obstáculos à frente do desenrolar das principais olimpíadas de matemática. Diante dessas condições, este trabalho tem como objetivo discutir as implicações da oferta de um sistema de ensino remoto emergencial sobre o funcionamento das competições matemáticas nacionais e explorar as novas diretrizes e soluções adotadas. A metodologia se baseou numa busca bibliográfica em meio a trabalhos prévios relacionados ao tema, complementados com os materiais fornecidos pelos sites das olimpíadas e seus outros canais de comunicação. A pesquisa, de caráter qualitativo, levou em conta um período que vai de março de 2020, o início da pandemia da covid-19, até junho de 2021. Ademais, trabalhos como os de Tamayo e Tuchapesk (2020), Paiva Junior (2020), Alves (2010) e Cunha et al. (2021) serviram de embasamento dessa investigação, cujos resultados, apresentados ao longo do texto, apontam como se deu a transição das provas presenciais para formas remotas e as consequências de tais mudanças sobre os estudantes, além de deixar aberta uma oportunidade para futuras investigações mais aprofundadas.

Palavras-chave: Matemática. Olimpíadas. Ensino Remoto.

1 INTRODUÇÃO

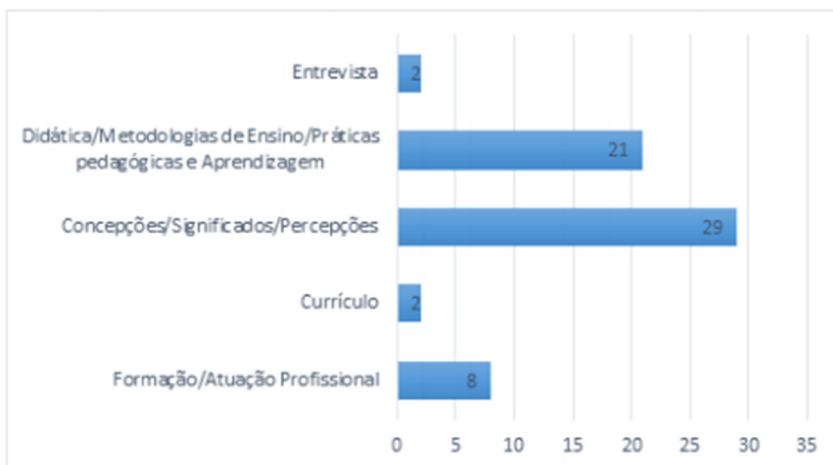
No contexto da atual crise sanitária causada pela pandemia da covid-19 e suas implicações sobre o funcionamento das escolas, que foram obrigadas a adotar um regime remoto emergencial, toda a estrutura da educação brasileira foi extremamente afetada. E entre os vários elementos que compõem o calendário escolar, as competições matemáticas estão entre os mais atingidos. Tal problema, referente a

atividades tão importantes no desenvolvimento dos alunos, praticamente não foi discutido e trabalhos sobre o assunto no contexto pandêmico são praticamente inexistentes, mesmo após mais de um ano desde o início da pandemia.

Diante dessa situação, o presente artigo se propõe a discutir as implicações da oferta do regime remoto emergencial sobre o funcionamento das principais olimpíadas de matemática nacionais e explorar as novas diretrizes e soluções adotadas.

Para ilustração dessa deficiência no trato do tema, podemos considerar a Figura 1. Nela observamos que apesar do alto crescimento do número de publicações sobre o ensino remoto, como descrito e representado no estado da arte de Paiva Junior (2020), algumas outras áreas ainda carecem de investigação. Ao analisarmos a figura e a listagem dos trabalhos levantados pelo autor em seu texto (Ibidem, p. 18), percebemos a total inexistência de artigos que tratem do desenvolvimento das várias olimpíadas organizadas no Brasil relacionado ao ensino remoto emergencial em vigor

Figura 1: Foco da Investigação em Pesquisas Sobre Ensino Remoto



Fonte: PAIVA JÚNIOR (2020, p. 25)

Além disso, as olimpíadas de conhecimento, como um todo, não dizem respeito a competições isoladas entre os alunos, elas geralmente fazem parte de um processo mais completo (Campagnolo, 2011), que engloba aulas e outros eventos de formação e preparo para a prova. Todo esse processo, aliado com o caráter desafiador da competição, motiva o aluno no estudo da disciplina. Isso demonstra a importância desses eventos e como se fazem necessárias mais produções sobre o assunto.

Dados o valor e as contribuições trazidas pelos campeonatos matemáticos e a ausência de um olhar mais cuidadoso sobre um tema que foi muito afetado e precisou se adequar ao contexto do ensino remoto, torna-se importante e necessária uma análise mais atenta dessa questão, identificando as limitações e dificuldades enfrentadas na organização desses eventos no Brasil, assim como as medidas tomadas e as novas ações exercidas na realização dos mesmos em um contexto pandêmico.

2 METODOLOGIA

O presente trabalho se propõe a destacar os caminhos tomados pelas olimpíadas de matemática durante a pandemia. Para tanto, foi adotada uma pesquisa descritiva do tema, por considerarmos que esse tipo de pesquisa se adequa bem à intenção deste artigo, que tem como objetivo expor o novo operar das competições matemáticas.

As informações descritas foram obtidas numa pesquisa de abordagem qualitativa baseada nas concepções de Creswell (2010, p. 44), que afirma:

Esse tipo de abordagem pode ser necessária porque o tópico é novo, porque o tópico nunca foi tratado com uma determinada amostra ou grupo de pessoas e porque as teorias existentes não se aplicam à amostra ou ao grupo particular que está sendo estudado.

Essa busca se deu por meio de uma pesquisa bibliográfica que analisou eventuais outros trabalhos relacionados ao tema, principalmente através da ferramenta Google Acadêmico, e informações advindas diretamente das organizações das competições.

Levando em conta a diversidade de competições matemáticas ao redor do país nos mais diversos níveis, seja municipal, estadual ou nacional, a pesquisa desenvolvida considerou apenas as olimpíadas de abrangência nacional. Para tanto, usamos como referência um site especializado que indexa todos esses eventos, o portal Obmepeiros, que desenvolve um importante trabalho na promoção de conteúdos olímpicos de todas as áreas.

Além desse recorte de nível, também foi feito um recorte temporal, uma vez que o objetivo aqui é descrever um problema que se relaciona diretamente com as implicações da pandemia sobre as competições matemáticas. Sendo assim, foram analisadas apenas as edições de 2020 e 2021.

Os dados incluídos nesse espaço de tempo foram majoritariamente obtidos via internet, prezando sempre pelos canais oficiais dos organizadores, como seus sites, através das consultas dos regulamentos e comunicados publicados, e do acompanhamento de suas redes sociais, que são outro meio de comunicação direta entre a organização dos eventos e o público alvo das olimpíadas.

3 ATUAIS CONDIÇÕES E NECESSIDADES DA EDUCAÇÃO BRASILEIRA E DAS OLIMPÍADAS DE MATEMÁTICA

Neste tópico não existe a intenção de se desenvolver uma análise muito ampla e aprofundada do tema, queremos apenas dar um breve retrato do mesmo a partir dos referenciais teóricos adotados neste trabalho.

Assim sendo, podemos tomar como ponto de partida o início da utilização das olimpíadas de matemática como ferramenta no âmbito escolar, algo que remonta ao final do século XIX, na Hungria, como uma forma de incentivo à criatividade e ao raciocínio lógico dos estudantes (Alves, 2010).

A partir desse, novos modelos de competições começaram a surgir e se difundir pelo mundo, com o surgimento de olimpíadas internacionais e nacionais em outros países, incluindo o Brasil, com sua primeira olimpíada acontecendo em 1967, enquanto a Olimpíada Brasileira de Matemática apareceria em 1979.

As olimpíadas têm grande potencial no complemento da formação acadêmica dos estudantes da educação básica, por isso ele precisa ser bem aproveitado pelos organizadores e pelas escolas. Esse mesmo potencial é discutido na dissertação de Alves (2010), que debate o processo de aplicação das competições, mais especificamente da OBMEP, e verifica se ele realmente cumpre os objetivos aos quais se propõem.

Nessa análise percebemos bem como as escolas costumam tratar os eventos, como essas competições incentivam outros trabalhos complementares, como os professores adaptam o funcionamento da disciplina de matemática, como os discentes costumam se preparar e como a motivação deles é afetada pelas olimpíadas.

Nesse contexto, Bragança (2013) expõe o quão complicada pode ser a realização de uma competição como essa, uma vez que a organização desses eventos envolve um agrupamento bem vasto de ações a serem elaboradas, discutidas e aplicadas em momentos diferentes, considerando atividades pré e pós-olímpicas, além da própria prova.

Na presente pesquisa, esse processo organizacional complexo ocupa um papel primário, sendo importante tomá-lo como referência na hora da observação e descrição do andamento das olimpíadas no contexto remoto emergencial, que foi a

(...) solução emergencial encontrada para garantir o acesso à educação enquanto o ensino presencial não for possível. Ainda que seja temporário, uma vez que imaginamos que este contexto de pandemia será superado em breve, ele apresenta novas possibilidades e desafios a todos os envolvidos neste processo. A partir dele, novas práticas pedagógicas estão se constituindo, novas organizações estão se moldando, como os ambientes virtuais de sala aula, uma nova organização do tempo, a necessidade de um maior envolvimento da família, a necessidade de uma maior autonomia nos estudos e sobretudo o surgimento de novas necessidades individuais, com maior destaque para as de caráter social, que emergem deste contexto. (PAIVA JÚNIOR, 2020, p. 120)

Nessa conjuntura, a educação como um todo precisou passar por uma profunda transformação que teve que encontrar caminhos para a superação do distanciamento entre a escola, os professores e os alunos. Novas metodologias surgiram e hoje elas são a base do funcionamento de uma nova escola. Nesse mesmo barco também estão incluídas as olimpíadas de matemática, que também precisaram rever seu já citado processo organizacional na tentativa de continuar colocando em prática suas atividades.

3.1 Obstáculos, novos métodos... e também os obstáculos impostos pelos novos métodos

Essas metodologias tratadas no tópico anterior são bem diversas e costumam se adaptar à realidade na qual elas estão incluídas, variando entre processos síncronos e assíncronos, digitais e não-digitais, contato em tempo real professor-aluno e em outros casos o autoestudo via material impresso. São várias as dualidades de situações em que se encontram diversos alunos brasileiros e que evidenciam muito bem as limitações a serem superadas. Sobre esse assunto, Cunha *et al.* (2020, p. 34) opinam que existem as limitações didáticas e as pedagógicas, pois

Ainda que para uma minoria do ensino público e boa parte do ensino privado esteja acontecendo alguma interação síncrona, por meio das mediações audiovisuais em plataformas de web-conferência, para a grande maioria há menos interação e mais delegação de muitas tarefas, aulas expositivas, quase sempre gravadas e, portanto, não dialogadas, contemplando frações do currículo[...].

As competições de conhecimento no geral precisam se adequar também a essas circunstâncias, porque hoje, apesar de já termos um modelo mais ou menos desenvolvido na tentativa de superação dos empecilhos da suspensão das aulas, não podemos esquecer que essas novas práticas precisam se adaptar a realidades extremamente diferentes espalhadas pelo país.

A educação nacional sempre foi tradicionalmente baseada no ensino presencial, algumas regulamentações, como a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) (Brasil, 1996), trazem poucas referências sobre o ensino remoto na educação básica, enquanto que a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018) já faz alusões mais concretas sobre uma educação mais contemporânea e além das dependências da escola. Tudo isso, porém, ainda caminha em um estágio muito inicial e, além do mais, tais mudanças levam em consi-

deração um processo longo de planejamento. Por consequência disso, obviamente, o país não estava preparado para lidar com a imposição de um ensino remoto não esperado.

Nesse contexto, era de se esperar que a grande maioria das competições de conhecimento desenvolvidas nas escolas também fossem presenciais, o que faz com que elas esbarrem nas mesmas dificuldades enfrentadas pela educação básica como um todo.

Ao adotar-se o ensino remoto, alguns pontos vêm à tona para alimentar o debate em torno dessa nova metodologia. Esses pontos tratam principalmente da acessibilidade oferecida aos estudantes no interesse da manutenção da educação como um direito básico e da equivalência de oportunidades de acesso à escola, garantias da LDB (Brasil, 1996) e da Constituição Federal (Brasil, 1988).

Essa questão da acessibilidade é um ponto sensível porque esta pesquisa, como pode ser observado no próximo tópico, identificou que todas as olimpíadas aplicadas de forma remota adotaram meios digitais para tal, o que evidencia algo já notório, que é a utilização majoritária das tecnologias da informação como alternativa às aulas presenciais. No entanto, aqui existe um problema quando consideramos que em 2019, quase 20 milhões de residências não tinham acesso à internet, a grande maioria por falta de condições financeiras (Cetic, 2019). Entre os entrevistados mais de 40% disseram não ter computador para navegar na internet e metade disse que não sabia usá-la.

Em face desse quadro, faz-se necessário destacar a existência de um segundo plano de entraves às olimpíadas, que são decorrências desses problemas iniciais de distanciamento e da necessidade de exames remotos. Esses entraves tratam principalmente dos novos obstáculos que surgem quando finalmente os organizadores dos eventos conseguem delinear uma saída para os problemas primários, mas

precisam passar a se preocupar também em maneiras de tornar tais saídas praticáveis em um contexto de desigualdades e deficiências no acesso a tecnologias digitais.

Como evidencia Cunha *et al.* (2021, p. 36), com a implantação de aulas remotas descobriu-se o “quanto as políticas educacionais precisam ser melhor planejadas e implantadas baseadas nos indicadores sociais, seja de nível nacional ou dos micro contextos escolares, a fim de evitar o aprofundamento das desigualdades já existentes no país”. Além disso, Tamayo e Tuchapesk (2020, p. 31) ainda destacam que

A suspensão não encontrou uma resposta coordenada a nível nacional, todos os estados adotaram atividades remotas usando qual seja: plataformas virtuais, sites, Teleaulas e até por meio do WhatsApp. Já, nas redes municipais de ensino, não aconteceu o mesmo movimento, visto que, ao menos sete capitais não adotaram nenhuma atividade remota. Professoras e professores, alunos e alunas, pesquisadores e pesquisadoras, de um dia para outro viram-se tendo que atuar diante de um contexto de excepcionalidade e diante das alternativas que passaram a ser adotadas, com o objetivo de reduzir o prejuízo educacional e garantir o ano letivo.

Levando em consideração essa realidade e partindo do pressuposto de que olimpíadas são, em teoria, competições que prezam pela isonomia entre os participantes, alguns outros pontos foram levantados durante este estudo no que refere-se às limitações e novas práticas adotadas pelas organizações das olimpíadas, como oferecer adaptações e métodos alternativos na tentativa de equiparar as condições de concorrência entre os alunos, uma vez que uma grande parcela deles não tem a possibilidade de realizar as provas por vias remotas ou teve o aprendizado prejudicado, não apenas no que tange o currículo padrão, mas também os eventos de promoção, treinamento e outro tipos de atividades complementares que são normalmente combinados com as provas e que também foram afetados pelo distanciamento físico entre escola e alunos.

Sendo assim, o próximo tópico traz uma descrição do que as olimpíadas enfrentaram e ainda enfrentam até agora, assim como que práticas elas adotaram para tentar transpor as barreiras decorrentes da paralisação do ensino presencial. Além disso, também foram considerados os desdobramentos desses novos métodos e que novas variáveis eles trazem e como elas podem prejudicar o processo olímpico.

3.2 Análise e interpretação dos dados

É extremamente vasto o número de competições matemáticas realizadas anualmente ao redor do país, no entanto, é complexo precisar quantas acontecem atualmente, não havendo dados que nos deem esse número com precisão, sabemos apenas que “cerca de noventa países utilizam Olimpíadas de Matemática como parte de suas políticas educacionais, científica e tecnológica.” (MACIEL, 2009, p. 5). Aqui no Brasil, numa pesquisa superficial pela internet é possível encontrar diversas referências a competições dos mais diversos níveis desenvolvidas em solo nacional, seja a nível nacional, como a OBMEP, estadual, como a Olimpíada Maranhense de Matemática (OMM), ou até mesmo a nível municipal ou dentro da própria escola.

Levando em conta essa heterogeneidade das competições, esta pesquisa averiguou apenas as olimpíadas de extensão nacional, no período que vai do início da pandemia, em março de 2020, até junho de 2021. Todos esses dados referentes às formas de aplicação, ferramentas utilizadas e novas estratégias empregadas foram expostos no Quadro 1 e nos parágrafos a seguir.

Quadro 1 - Olimpíadas de âmbito nacional

OLIMPIÁDA	FASES	NÍVEL ESCOLAR	APLICAÇÃO	
			2020	2021
Brics Math	ÚNICA	1º EF a 3ª EM	ONLINE	ONLINE
Maratona Cactus	TRÊS	6º EF a 9ª EF	ONLINE	SEM INFORMAÇÕES
Olimpíada Brasileira de Matemática (OBM)	ÚNICA	6º EF a 3ª EM	SUSPENSA	ONLINE*
Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP)	DUAS	6º EF a 3ª EM	SUSPENSA	ONLINE E PRESENCIAL*
Olimpíada Brasileira de Raciocínio Lógico (OBRL)	DUAS	4º EF a 3ª EM	ONLINE*	ONLINE OU PRESENCIAL*
Olimpíada Canguru de Matemática Brasil	ÚNICA	3º EF a 3ª EM	ONLINE OU PRESENCIAL*	ONLINE OU PRESENCIAL*
Olimpíada de Matemática da Unicamp	TRÊS	8º EF a 3ª EM	ONLINE*	ONLINE*
Olimpíada de Matemática das Instituições Federais (OMIF)	DUAS	Ensino Médio (apenas IFs)	ONLINE*	ONLINE*
Olimpíada Internacional de Matemática e do Conhecimento (OIMC)	TRÊS	4º EF a 9ª EM	ONLINE E PRESENCIAL*	SEM INFORMAÇÕES
Olimpíada Internacional Matemática Sem Fronteiras (MSF)	ÚNICA	4º EF a 3ª EM	SUSPENSA	ONLINE OU PRESENCIAL*
Olimpíada Mandacarú de Matemática	ÚNICA	6º EF a 3ª EM	NÃO EXISTIA	ONLINE
Olimpíada Matemáticos por Diversão	DUAS	6º EF até Cursinhos	ONLINE	SEM INFORMAÇÕES
Olimpíada Podemos de Matemática	DEZOITO	6º EF a 3ª EM	NÃO EXISTIA	ONLINE
Olimpíada Tubarão De Matemática	DUAS	6º EF a 2ª EM	ONLINE*	SEM INFORMAÇÕES
Olimpíadas Matific	ÚNICA	Ensino Infantil até 6º EF	ONLINE	ONLINE
Purple Comet Math Meet	ÚNICA	1º EF a 3ª EM	ONLINE	ONLINE

Fonte: Dados coletados na pesquisa (2021)

Como é possível observar no quadro, duas competições surgiram apenas em 2021, enquanto outras quatro aconteceram em 2020, mas até o final da coleta dos dados não apresentavam informações em seus sites sobre edições no ano corrente. No quadro também podemos destacar sete¹ olimpíadas que nunca tiveram edições presenciais, algo que facilitou o processo de adaptação ao ensino remoto.

¹ * Competições unicamente presenciais antes da pandemia.

Com exceção dessas últimas, as outras nove competições restantes, até a suspensão das aulas, aconteciam exclusivamente de forma presencial, incluindo a principal delas: a OBMEP. Esse cenário foi totalmente revertido pela pandemia a ponto de todos os dezesseis eventos oferecerem métodos remotos para participação nas provas, existindo também aquelas competições com uma alternativa presencial para escolas que detiverem esse privilégio e duas únicas olimpíadas que trazem uma fase obrigatoriamente presencial, são elas a OIMC e a OBMEP.

Na questão dos métodos utilizados nessa transição da aplicação presencial para a remota, alguns organizadores deixaram a critério das escolas os caminhos a serem tomados, com destaque para a já citada OBMEP, que teve escolas inscritas em 5 561 municípios brasileiros em 2020, sendo a essas escolas delegado o poder de escolha entre uma aplicação presencial ou online e de que maneira isso seria feito.

Na contramão, a maioria dos regulamentos analisados delimita bem como cada prova deve ser realizada. O principal método utilizado foi a disponibilização da prova em forma de formulário numa plataforma própria ou de terceiros, especialmente o Google Forms, para que os alunos preenchessem com suas respostas.

Formulários como o Google Forms tornaram-se uma das principais ferramentas utilizadas nas avaliações durante o ensino remoto por conta de sua adaptação a qualquer plataforma e pela oferta de várias opções na composição das atividades, agregando vídeos, figuras, tipos de enunciados diferentes e praticidade na correção, como apontam Dias, *et al.* (2021). Eles também fazem ressalvas a essa ferramenta, já que em sua pesquisa eles identificaram provas com “acerto com média em torno de 70 a 80%, muito diferente da média obtida antes da pandemia onde as provas eram presenciais e sem consulta.” (IBIDEM, p. 9)

Isso não necessariamente indica algo negativo, mas tal mudança nos leva a questionamentos sobre a lisura das olimpíadas e como garantir uma disputa mais justa, pois ainda que algumas dessas competições tenham sido produzidas para funcionamento em grupo e com consulta, outras foram pensadas para ocorrerem de forma individual. Diante dessas circunstâncias, a Olimpíada Brasileira de Raciocínio Lógico (OBRL), por exemplo, exige não somente as respostas dos formulários, mas também um termo de responsabilidade pela lisura da prova assinado pelo aluno.

Com esse mesmo interesse, a Olimpíada Brasileira de Matemática (OBM) foi a única a adotar um método de realização da prova totalmente síncrono e com monitoramento em tempo real dos participantes. Nele, os alunos acessam uma sala virtual no Google Meet e, com a câmera ligada, eles devem responder as questões enquanto são observados pelo coordenador. Já a OBMEP, também na tentativa de realizar uma competição mais íntegra, na sua 16^a edição resolveu distribuir provas diferentes entre as escolas visando dirimir o compartilhamento de respostas.

A partir desses dados, fica claro que todos os eventos foram capazes, de alguma maneira, de superar as limitações iniciais quanto ao oferecimento das provas. Porém, foram poucas as tentativas de compreensão das limitações dos alunos quanto ao domínio dos conteúdos de um ano letivo prejudicado, quanto ao acesso à uma internet de qualidade e à disponibilidade de aparelhos para tal acesso.

Essa discussão é importante, porque uma competição sem igualdade entre os competidores não faz sentido, ainda mais considerando que igualdade já era um conceito que não existia na prática antes da pandemia. Por conta disso, Tamayo e Tuchapesk (2020, p. 37) lembram que

[...] a escola, entendida como instituição do aparelho do Estado, já antes da pandemia enfrentava diversas problemáticas considerando a desigualdade social, os fatores históricos, políticos e econômicos do Brasil, que tornaram-se ainda mais graves com a chegada do “Covid-19” [...].

Nesse contexto, as únicas mudanças, além da forma de aplicação, que foram implementadas por algumas olimpíadas no interesse de contornar as dificuldades da escola e dos alunos foram a adoção de prazos estendidos para execução dos exames, e também a delegação das diretrizes às escolas para que elas pudessem administrar as provas segundo suas próprias realidades.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ante o exposto, constata-se que o isolamento social e a implementação do ensino emergencial remoto atingiram profundamente o sistema educacional brasileiro, agravando uma crise que já vinha em curso. Esses problemas, como era de se esperar, acabaram por afetar também os diversos projetos olímpicos em vigor no âmbito nacional e internacional, o que demandou um processo de rápida adequação ao atual cenário.

Os dados mostrados também deixam claro que todas as principais olimpíadas do país foram capazes de esboçar soluções na tentativa de contornar essas limitações iniciais: a impossibilidade de realização de provas presenciais e a necessidade de transpor o evento para um sistema remoto. No entanto, outras barreiras surgidas como consequência não foram consideradas de forma adequada e ainda se mostram adversidades a serem suplantadas, como a adaptação dos formatos e conteúdos propostos à realidades de estudantes alienados digitalmente, ou com acesso precário à tecnologias da informação, que além de não poderem realizar as provas, também tiveram uma apren-

dizagem prejudicada no último ano e se encontram em posição desigual no preparo para a competição.

Constata-se, portanto, que as olimpíadas de matemática conseguiram superar, pelo menos parcialmente, boa parte dos contratempos impostos pela covid-19, mas ainda está claro a necessidade de novos acompanhamentos dessas competições no decorrer da pandemia, e também no período pós-pandemia, no interesse de se desenvolver uma noção mais clara de como esses eventos vão evoluir e que possíveis sequelas eles podem herdar em um futuro próximo. Sequelas que também podem converter-se em consequências positivas com a implementação adequada de novas tecnologias digitais, de maneira consciente e planejada, no ambiente escolar.

REFERÊNCIAS

ALVES, Washington J. S. **O Impacto da Olimpíada de Matemática em Alunos da Escola Pública**. 2010. 92p. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo - PUCSP, São Paulo, 2010;

BRASIL. **Lei de diretrizes e Bases da Educação n.º 9.394**, de 20 de dezembro de 1996;

_____. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018;

BRAGANÇA, Bruno. **Olimpíada de matemática para a matemática avançar**. 2013. 97 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação do Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2013;

CAMPAGNOLO, Júlio Cesar N. **O Caráter Incentivador das Olimpíadas de Conhecimento: Uma Análise Sobre a Visão dos Alunos da Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica Sobre a Olim**

piada. 2011. 72p. Monografia (Licenciatura em Física). Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2011;

Dias, *et al.* A utilização do Formulários Google como ferramenta de avaliação no processo de ensino e aprendizagem em tempos de pandemia de Covid-19: Um estudo em uma escola de educação básica. **Research, Society and Development**, Vargem Grande Paulista, v. 10, n. 4, p. 1-12, abr. 2021;

CETIC. **Pesquisa sobre o Uso das Tecnologias de Informação e Comunicação nos domicílios brasileiros - TIC Domicílios**. São Paulo, 2019a. Disponível em: <http://data.cetic.br/cetic/explore>. Acesso em: 06 jul. 2021;

CRESWELL, John W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010;

CUNHA, Leonardo F. F. da; SILVA, Alcineia de S.; SILVA, Aurênio P. da. O ensino remoto no Brasil em tempos de pandemia: diálogos acerca da qualidade e do direito e acesso à educação. **Revista Com Censo**, Distrito Federal, v. 7, n. 3, p. 27-37, ago. 2020;

MACIEL, Marcos V. M.; BASSO, Marcos V. de A. **Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP): As Origens de um Projeto de Qualificação do Ensino de Matemática na Educação Básica**. X Encontro Gaúcho de Educação Matemática, Ijuí - RS. 2009;

PAIVA JÚNIOR, Francisco P. de. **Ensino remoto em debate**. Belém: RFB Editora, 2020;

TAMAYO, Carolina; TUCHAPESK, Michela da S.. Desafios e possibilidades para a Educação (Matemática) em tempos de “Covid-19” numa escola em crise. **Revista Latinoamericana de Etnomatemática**, San Juan de Pasto, v. 13, n. 1, p. 29-48, jan./abr. 2020;

CAPÍTULO 7

O DESCARTE DO LIXO NA ZONA RURAL E OS SEUS IMPACTOS: Um estudo de caso

THE WASTE DISPOSAL IN RURAL AREA AND ITS IMPACTS: A case study

Pedro Do Nascimento Santos¹

DOI: 10.46898/rfb.9786558894650.7

¹ Graduado em Licenciatura Plena em Química - IFMA. ORCID: 0000-0001-8438-1901

RESUMO

Neste capítulo apresentamos um estudo de caso desenvolvido junto os moradores do povoado união na cidade de Governador Newton Bello – MA sobre a temática da Educação Ambiental no âmbito do descarte do lixo que é produzido nas residências. O objetivo geral é investigar as principais formas de descarte do lixo produzido pelos moradores da comunidade e a partir disso, conhecer quais os tipos de lixo produzido por esses moradores, identificar as principais formas de descarte do lixo que são desenvolvidas e conscientizá-los sobre a forma mais adequada de descarte de cada tipo de lixo produzido. Para tanto, nos utilizaremos de uma análise qualitativa de questionários aplicados aos moradores das residências. Como resultados, destacamos que as principais formas de descarte de lixo praticada pelos moradores da comunidade é a queima e o depósitos em lugares a céu aberto, uma vez que nessa comunidade não tem coleta de lixo realizada pela prefeitura, fazendo com que todos os moradores tenham que se desfazer de seu próprio lixo, mesmo que este descarte esteja sendo feito de forma inadequada.

Palavras-chave: Meio Ambiente, Educação Ambiental, Lixo, Poluição.

1 INTRODUÇÃO

Com o aumento populacional aumenta bastante também o consumo tanto de produtos naturais como também de industrializados, fazendo com que os resíduos produzidos pelos domicílios cresçam em mesma proporção. Com isso o descarte no meio ambiente fica também cada vez evidente, visto que os produtos industrializados produzem um número maior de resíduos e eles são jogados muitas das vezes diretamente no meio ambiente.

O problema envolvendo os diferentes tipos de resíduos se intensificou nos últimos anos com o crescimento populacional desordenado e os hábitos de consumo de produtos industrializados e seu descarte em locais inadequados. Portanto, essa relação entre o homem e sua forma de consumo tem se tornado uma das maiores preocupações dos atores sociais e governamentais atualmente.

Dessa forma, esta pesquisa tem como objetivo geral investigar as principais formas de descarte do lixo produzido pelos moradores do povoado União na cidade de Governador Newton Bello - MA e a partir disso, conhecer quais os tipos de lixo produzido por esses moradores, identificar as principais formas de descarte do lixo que são desenvolvidas e conscientizá-los sobre a forma mais adequada de descarte de cada tipo de lixo produzido.

A prática de descarte de lixo diretamente no meio ambiente em pequenas cidades é prática corriqueira, realizada por quase todos os moradores que habitam essas cidades, muitas das vezes involuntária, movida por um hábito cultural ou mesmo por não ter um serviço adequado de coleta. Quando chegamos nas partes mais longínquas dessas cidades, ou seja, nas zonas rurais as formas de descarte do lixo ainda são mais complexas.

Por tanto trazer ou procurar formas adequadas para o descarte do lixo que é produzido na comunidade é de fundamental importância para tentarmos de alguma forma diminuir o impacto causado pelo lixo jogado de forma muitas das vezes inadequada em locais que podem prejudicar até a própria saúde dos moradores da comunidade.

Assim, esta pesquisa se torna relevante e urgente ao considerarmos que a sua realização permitirá investigar e levantar os principais problemas relacionados ao descarte inadequado de lixo na comunidade União. E conseqüentemente, a partir dos resultados obtidos,

propor a implementação de ações locais que contribuam de forma mais efetiva com a diminuição da quantidade de lixo que é jogado diretamente no solo de nosso povoado.

2 UMA VISÃO HISTÓRICA DO DESCARTE DO LIXO

O meio ambiente vem sendo usado como depósito natural de lixo por muito tempo, fato que vem ocorrendo desde a formação das primeiras vilas onde eram jogados apenas materiais orgânicos advindos principalmente da alimentação que era formada basicamente por materiais naturais, onde a sua decomposição se tornava pouco prejudicial e de forma natural ainda contribuía para o enriquecimento do solo.

Com o grande aumento populacional das cidades ouve a necessidade de aumentar também os tipos de produtos consumidos pela população fazendo com que o número de produtos jogados no meio ambiente também se alterasse, causando muito dano para o ambiente e posteriormente as pessoas.

O desrespeito do homem para com o meio ambiente demonstra que suas necessidades são tratadas de forma prioritária em detrimento da natureza, ocasionando grandes impactos no contexto social e ambiental. Portanto, a sociedade possui grande parcela de responsabilidade acerca do descarte correto dos resíduos sólidos e seu processo de gerenciamento (PEREIRA, 2015, p. 7).

Durante muito tempo predominou dentro da sociedade um pensamento de que a terra e seus recursos serviam apenas para o desenvolvimento da sociedade, e que por isso tinham por direito extrair tudo o que ela produzia, sem nenhuma preocupação com as consequências que podiam causar para a sua própria existência.

O lixo residencial, também denominado lixo domiciliar, é produzido pelas pessoas em suas residências, constituído principalmente de restos de alimentos, embalagens plásticas, papéis em geral, plásticos entre outros. O lixo comercial é gerado pelo comércio em geral. Os lixos coletados nas cidades são levados para o lixão, uma forma inadequada de disposição dos resíduos sólidos, onde lá se verificam enormes quantidades de detritos que se encontram a céu aberto.

O lixo pode também ser jogado em áreas desabitadas, em encostas de rios e córregos. Este tipo de descarte ocorre, sobretudo onde não há coleta de lixo, podendo ocasionar vários problemas ao meio ambiente, como também à população. O lixo ao ser liberado em local impróprio pode atrair insetos hospedeiros de doenças tais como a dengue e a leptospirose. A decomposição da matéria orgânica gera um odor desagradável e produz o ácido líquido denominado chorume. Este, ao ser absorvido pelo solo, pode atingir o lençol freático causando a poluição ao solo, a água e o ar (RIBEIRO, 2018).

No entanto, não podemos duvidar que os avanços industriais e tecnológicos trouxeram importantes transformações de ordem econômica, cultural e social, influenciando definitivamente na melhoria da qualidade de vida da sociedade (MARCÍLIO, 2017, p. 12).

Por esses motivos, buscamos meios que levassem em consideração tanto o desenvolvimento como também a preservação do meio ambiente. Nesse contexto Reis define que:

Após a década de 70, o homem passou a tomar consciência do fato de que as raízes dos problemas ambientais deveriam ser buscadas nas modalidades de desenvolvimento econômico e tecnológico e de que não seria possível confrontá-los sem uma reflexão sobre o padrão de desenvolvimento adotado. Isso levou a humanidade a repensar a sua forma de desenvolvimento, essencialmente calcada na degradação ambiental, e fez surgir uma abordagem de desenvolvimento sob uma nova ótica, conciliatória com a preservação ambiental. Assim, surge o desenvolvimento sustentável (REIS, 1995, p. 128)

Diante da percepção dos danos causados ao meio ambiente, surge também a necessidade de refletir sobre a problemática do desenvolvimento econômico calcado na degradação ambiental. Em sua obra, Alexandre de Moraes apontou que há uma tendência contemporânea de ampliação de políticas de proteção ambiental consagradas como fundamentais (MORAES, 2007, p.796).

Portanto, buscar um meio de minimizar os danos causados pelo lixo que são jogados diretamente no meio ambiente é uma problemática que deve ser resolvida por toda a sociedade, de onde defendo que começar pela minha própria comunidade é o primeiro passo para a conquista de uma vida mais saudável e um planeta sustentável.

2.1 O descarte do lixo no Brasil

O Brasil é um país muito grande em relação ao seu território, por esse motivo ainda, existem muitas cidades que não tem um local adequado para o descarte do lixo que é produzido pelos moradores, sendo que por vezes, não se trata de uma quantidade pequena, uma vez que em todos os cantos do país, podemos encontrar produtos industrializados e muitas das vezes as embalagens que envolve esses produtos são jogados diretamente no meio ambiente, onde muitas delas passam anos e anos para se decompor, além de prejudicar diretamente o meio ambiente e conseqüentemente o vida dos seres vivos de modo geral.

Nas cidades menos favorecidas, como as que se encontram nos locais mais remotos de nosso país, não há um manejo adequado para com o lixo que é produzido pelos moradores, visto que na grande maioria dessas cidades não tem uma coleta de lixo estabelecida, acarretando em um descarte em locais que não são adequados, em geral em terrenos ao ar livre chamados de lixões.

Portanto é de fundamental importância para uma eficiente gestão dos resíduos sólidos que, o setor público, privado e sociedade criem maneiras e fontes de minimizar ou eliminar os problemas causados pelo descarte incorreto do lixo. Muitos impactos negativos podem ser originados da geração do lixo urbano. A não geração eficiente de atividades e políticas que englobam uma boa gestão destes recursos, compromete a vivência humana. Estes hábitos causam a contaminação das águas, enchentes, proliferação de animais e bactérias, dentre outros (MUCELIN; BELLINI, 2008).

Uma forma correta de gestão dos resíduos sólidos é um grande desafio. Tão tal que que cerca de 10% do lixo urbano é enterrado em quintais ou queimados em terrenos baldios, se não sofrem outros destinos. Do que é de fato coletado, apenas 58,4% são destinados aos aterros sanitários e 41,6% são enviados para aterros controlados.

Tal fato mostra o quanto o país ainda tem que melhorar na questão de tratamento e destinação do seu lixo. Boa parte ainda espera uma destinação correta. No entanto, algumas alternativas estão sendo criadas para tentar amenizar essa problemática nos grandes centros urbanos. As empresas, através do processo de logística reversa, trabalham para planejar da melhor forma possível o recolhimento destes resíduos tais como embalagens, restos de produtos e baterias (ROSE, 2016).

Mais ainda temos um longo caminho para trilhar, pois como dito o nosso país é muito grande e não somente nos centros urbanos são gerados lixo, temos de considerar também os locais mais remotos de nosso país onde o lixo não tem nem um tratamento adequado no seu descarte, onde ele ainda é tratado de forma rústica, queimado, enterrado ou jogados diretamente no meio ambiente.

3 METODOLOGIA

Esta pesquisa é de caráter qualitativa que tem como ponto de constatação as principais formas que é tratado o lixo produzido na comunidade do povoado União que pertence ao município de Governador Newton Bello que é um município Brasileiro do estado do Maranhão, com uma população estimada¹ de 11921 habitantes, com a sua maioria residindo na zona rural e destes habitantes, 6015 são homens e 5906 são mulheres. Tomamos como objeto de estudo para a pesquisa a forma como o lixo é descartado por estes moradores, analisando as principais formas de descarte do lixo produzido nas suas residências.

Para tanto, utilizaremos a metodologia do Estudo de Caso, pautado em Gil (2019), que nos mostra que o estudo de caso é um método de pesquisa científica que costuma estar atrelado aos dados qualitativos, coletados a partir de eventos reais que visam explicar, explorar ou descrever fenômenos que estão inseridos no próprio contexto. Nesse sentido, pode ser realizado através de levantamento de dados de um determinado objeto, fornecendo conhecimentos sobre si.

Para obtenção dos dados utilizaremos a aplicação de um questionário com perguntas de múltipla escolha em todas as residências, ao responsável pelo recolhimento e gestão dos resíduos sólidos na casa. Conforme pode ser definido por Barros e Lehfeld (1986) o questionário é o instrumento mais usado para o levantamento de informações. Não está restrito a uma determinada quantidade de questões, porém aconselha-se que não seja muito exaustivo. O pesquisador deve ter a preocupação de elaborar o seu instrumento de investigação a fim de estimular o seu informante a responder

Em termos da análise dos dados, esta pesquisa caracteriza-se como quantitativa, na qual a utilização da aplicação de questionários

¹ Conforme o Censo de 2010 do IBGE

semiestruturados, nos possibilitaram o levantamento de informações acerca da percepção do cidadão em relação ao lixo descartado em sua residência, bem como sua destinação final.

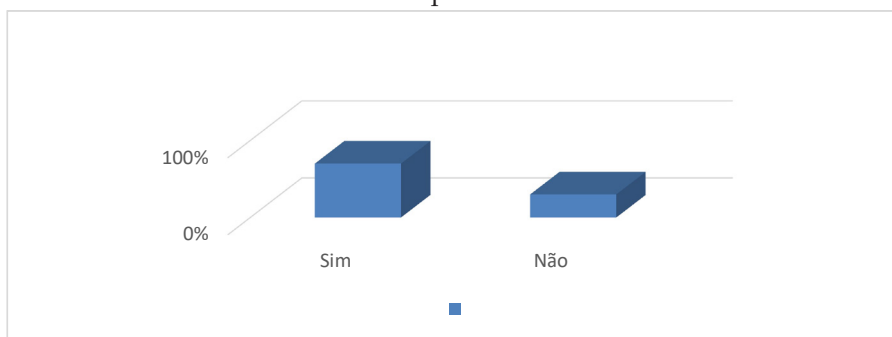
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os dados aqui apresentados foram coletados através da aplicação de um questionário aos moradores da comunidade União. Os gráficos apresentam todas as respostas dos moradores responsáveis pelo descarte do lixo em sua residência, portanto tentamos representar da forma que os moradores responderam.

Como trata-se de um povoado pequeno, fizemos a aplicação dos questionários na parte central, visto que ele ainda é composto por muitas fazendas, no entanto buscamos levantar a maior quantidade de informações que podemos de todos os moradores.

Como a maior parte do lixo que é prejudicial para o meio ambiente advém principalmente das embalagens dos produtos industrializados que são utilizados pelos moradores, partimos de uma pergunta para tentarmos identificar a proporcionalidade do consumo desses produtos.

Gráfico 1: Você utiliza produtos industrializados?

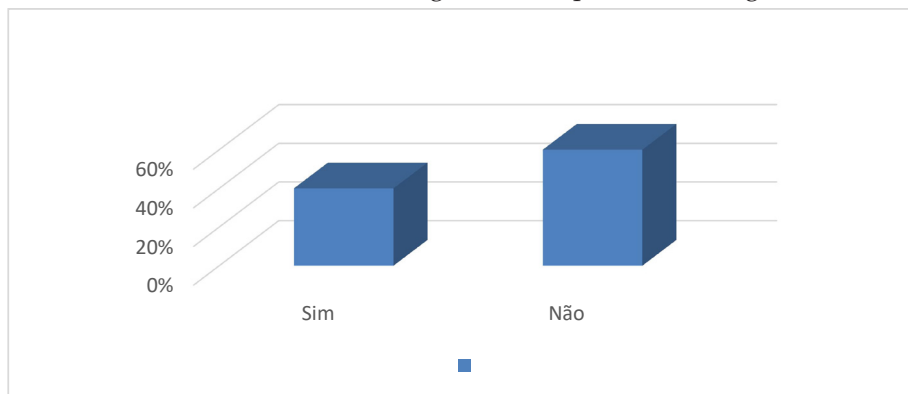


Fonte: próprio autor

Quando perguntamos se os moradores utilizam produtos industrializados, como podemos ver no gráfico 1, em todas as moradias em que foram aplicados os questionários os moradores apontaram terem acesso e a utilização corriqueira de produtos industrializados. Devemos considerar que as comunidades mais afastadas da zona urbana tendem a ter mais dificuldade de acesso a certos bens, entre eles os produtos industrializados, no entanto, até em virtude da globalização, percebemos que o acesso a estes produtos está cada vez mais facilitado.

Pela grande praticidade que os produtos industrializados proporcionam para a sociedade, os alimentos ditos naturais ou seja aqueles que são produzidos muitas das vezes em seu quintal ficam cada vez mais sendo deixados de lado, visto que os hábitos alimentares tem sofrido muitas modificações com o passar dos anos, onde os produtos que anteriormente eram vistos cotidianamente na mesa da população estão ficando de lado e estão dando lugar aos alimentos industrializados, resultado do processo de “imposição” do consumo pela indústria alimentar (Poulain, 2004).

Gráfico 2: Você reutiliza as embalagens desses produtos de alguma forma?



Fonte: próprio auto

Como podemos observar nas respostas que compõem o gráfico 2, quando perguntados se reutilizavam as embalagens dos pro-

duto que consumiam 60% dos entrevistados responderam que não, dando força a nossa hipótese de que quando os alimentos ou produtos são consumidos a sua embalagem é logo descartada de alguma forma. Mais também temos 40% dos lares que nos apontam algum grau de consciência de reutilização das embalagens que seriam descartadas e assim, evitando com que elas não cheguem diretamente no meio ambiente.

Podemos de isso apontar que, em um povoado onde temos apenas 60 residências, em que 60% delas descartam todas as embalagens, sem procurar uma forma de reaproveitá-las, já produz uma quantidade considerável de lixo, imagine se esta mesma proporção se repete nos grandes centros, onde temos uma quantidade bem maior de consumo de produtos que vem diretamente com algum tipo de embalagem. Certamente esse dado é bastante preocupante e merece atenção.

Gráfico 3: Se você respondeu que sim, de que forma são utilizadas essas embalagens?



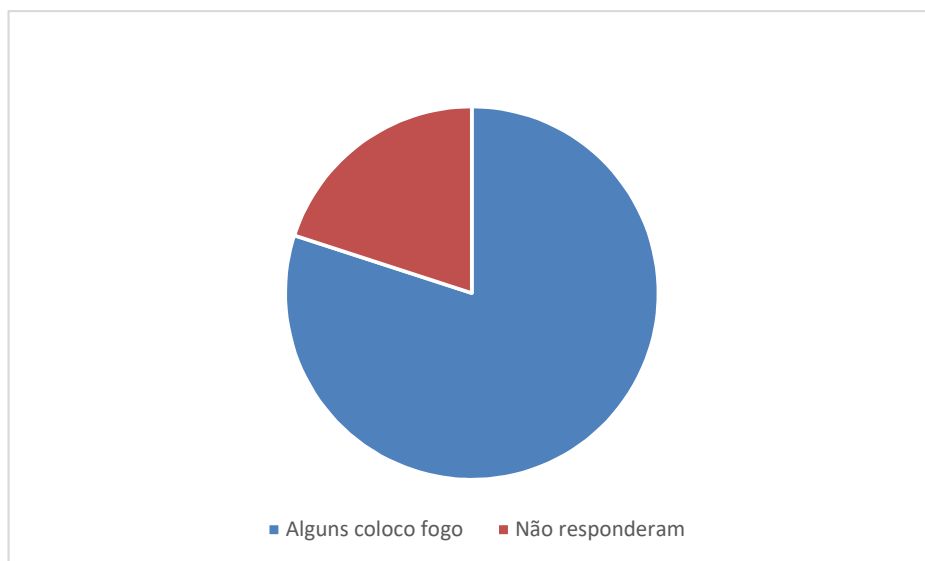
Fonte: Próprio autor

No gráfico 3, temos uma complementação da pergunta que consta no gráfico 2, onde as pessoas que responderam sim para a reutilização dessas embalagens, que representou 40% dos lares entrevis-

tados, responderam agora como fazem o reuso das embalagens dos produtos industrializados.

Suas respostas se concentram em duas formas de utilização das embalagens pelos moradores, sendo uma para colocar produtos e a outra para a guarda de alimento ou água. Devemos considerar que produtos que vem nessas embalagens são geralmente de material plástico, vidro e principalmente garrafas pits. Os produtos que são armazenados nesses recipientes são produtos produzidos principalmente pelo próprio morador como, feijão, milho, azeite de coco e água para ir a geladeira.

Gráfico 4: Os materiais que você não utiliza mais, de que forma você faz o seu descarte?

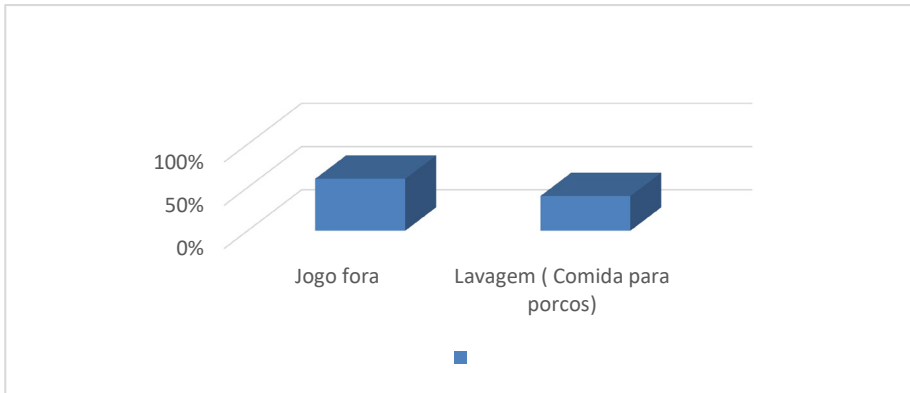


Fonte: Próprio autor

Quando perguntados sobre como eles descartam esses materiais que não são reutilizados, uma pequena parte, 20%, não soube ou não quis responder, enquanto a maioria, 80%, disseram que incineram o lixo, ou seja, eles queimam. No entanto devemos pontuar que essa forma de se livrar o do lixo, embora não seja a mais indicada, é muito

utilizada nos interiores de nosso país, essa prática já se enraizou na cultura como a forma mais simples e correta.

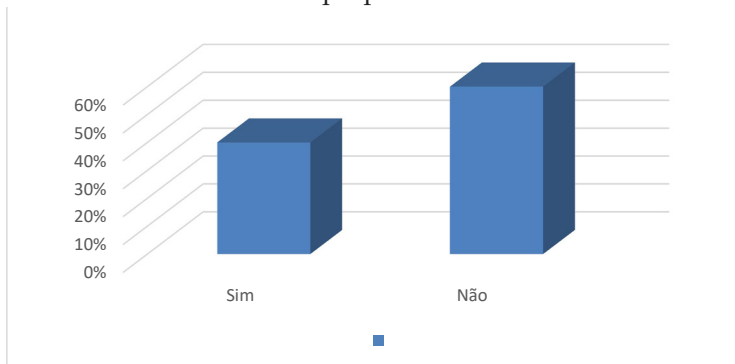
Gráfico 5: O seu lixo orgânico, de que forma é descartado?



Fonte: Próprio autor

Como sabemos, em todas as residências são gerados dois tipos básicos de lixo, os sintéticos e os orgânicos, partido desse pressuposto tentamos também entender e descobrir o que é feito com as sobras dos alimentos, o chamado lixo orgânico como podemos analisar no gráfico 5, a maioria dos entrevistados informou que esse lixo é jogado diretamente fora, embora uma quantidade razoável de entrevistados também tenha apontado que utiliza essas sobras orgânicas para a alimentação de porcos, a chamada lavagem.

Gráfico 6: Você acha que o descarte do lixo produzido em sua residência é a mais apropriada?

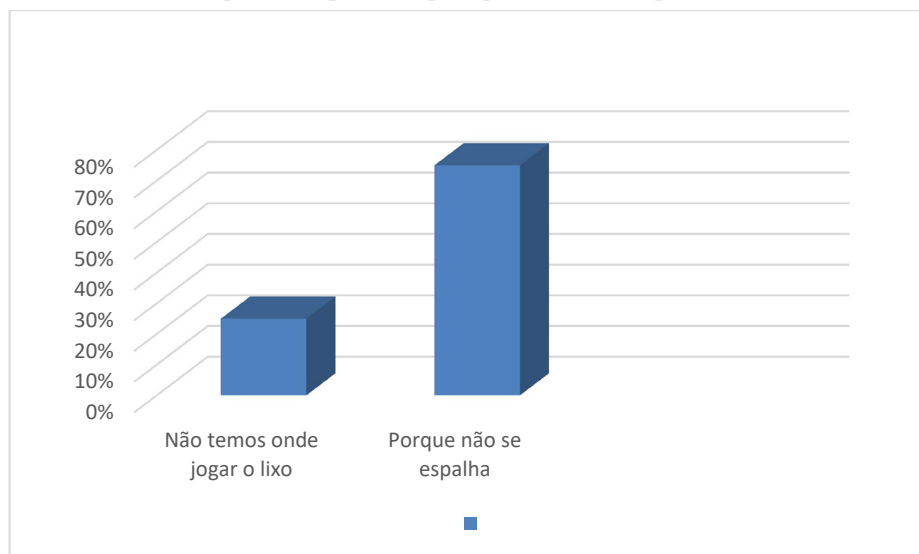


Fonte: Próprio autor

Já neste gráfico, quando questionamos se eles acham que o descarte do lixo produzido em nas residências é a mais apropriada, percebemos que 60% dos moradores responderam que sim, que acham a forma de se livrarem do lixo como sendo a melhor maneira. Entretanto, ao associarmos estas respostas com as contidas no Gráfico 4, onde alguns deles apontam que queimam este lixo e sabemos que a queima aumenta o efeito estufa, a partir da emissão de gases poluentes desequilibrando de forma direta o meio ambiente e o ar que respiramos afetando a nossa saúde.

Nesse mesmo gráfico temos 40% dos entrevistados acham que da maneira que eles descartam a lixo que eles produzem não é a maneira mais adequando, abrindo lugar para mais questionamentos sobre uma forma mais favorável que ajudem tanto o meio ambiente e a tornamos o nosso planeta cada vez mais saudável e melhor para viver.

Gráfico 7: Se respondeu que sim, por que você acha que é a melhor forma?

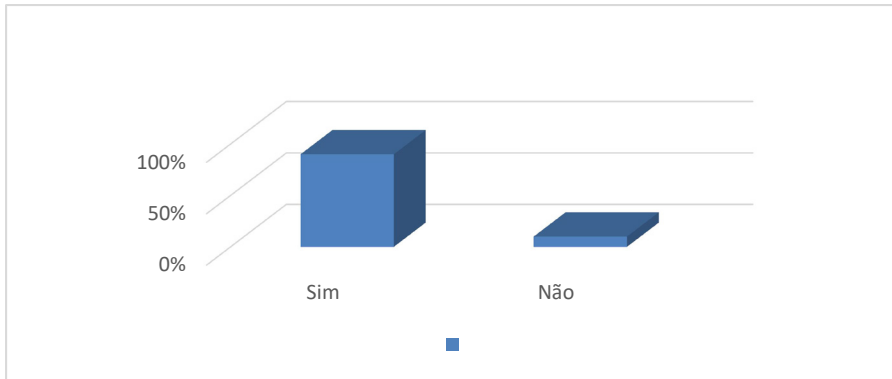


Fonte: Próprio autor

Como vimos uma das principais formas que os moradores do povoado utilizam para se livrar de seu lixo é a queima, partido disso

perguntamos porque eles achavam que essa era a melhor forma, o gráfico apresenta que 70% desse moradores responderam que a queima do lixo em um local não permite que ele se espalhe pelo local, enquanto os outros 30% responderam que não tem onde jogar visto que nos interiores não temos um local específico para que os moradores joguem seus lixos, fazendo com que esses moradores queimem ou joguem em terrenos baldios ou na beira das estradas.

Gráfico 8: Se na sua comunidade tivesse coleta seletiva, você organizaria seu lixo?



Fonte: Próprio autor

Um ponto muito importante para tentarmos reduzir a quantidade do lixo que é jogado diretamente no meio ambiente e a conscientização da comunidade em relação ao descarte de tudo o que é produzido em sua residência e a destinação dos materiais que não serão mais reutilizados. Por esse motivo partimos de uma pergunta sobre a organização do lixo, em caso da disponibilidade de coleta de lixo em sua comunidade.

Dessa forma, perguntamos, se na sua comunidade tivesse coleta seletiva, você organizaria seu lixo? As respostas, presentes no gráfico 8, nos mostram que a maioria dos entrevistados, 80%, estão dispostos a organizarem de forma correta o seu lixo, desde que se tivesse uma coleta disponível na comunidade.

Disso podemos ver que está faltando apenas um pouco mais de investimento e consciência das autoridades políticas em relação ao lixo que é produzido nesse povoado.

Outro ponto importante, é referente aos lixões, que em sua maioria são organizados de forma inadequada, onde o lixo é tirado da frente das casas mais é realocado em outro local, gerando um outro problema. Como esses lixões estão em céu aberto, muitas das vezes são próximos de casas gerando um transtorno muito grande para os moradores, principalmente em relação aos animais que eles atraem, como ratos e urubus.

Há também dos danos ambientais que eles causam por conta da produção de chorume poluindo os lenções freáticos tanto superficiais como também os subterrâneos. Sem falar que a principal forma de diminuir o volume desses lixões é a incineração, aumentando a poluição do ar e aumentando o efeito estufa em nosso planeta e causando problemas na saúde das pessoas.

Pensando nisso perguntamos para os moradores se conheciam um aterro sanitário, que são espaços o propósito de tentar diminuir o contingente de poluentes que são jogados diretamente no ambiente e tratar os resíduos que são formados através do processo de decomposição do lixo.

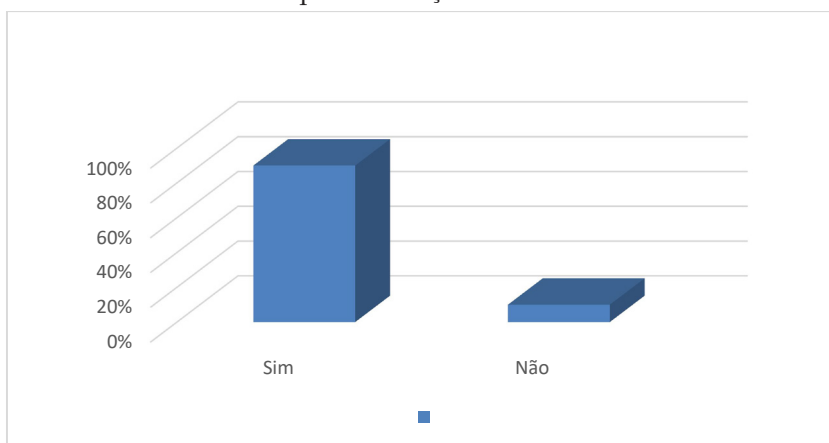
Gráfico 9: Você já ouviu falar em aterro sanitário?



Fonte: Próprio autor

Percebemos que os entrevistados relataram já ter ouvido falar em aterro sanitário, 80%, o que mostra que nesta comunidade em específico o desconhecimento não é a causa principal do descarte inadequado do lixo produzido, mais sim a falta de um local apropriado para este descarte, algo que é de responsabilidade das da prefeitura municipal e não dos moradores da comunidade.

Gráfico 10: Você contribuiria para formação de aterro sanitário na comunidade?



Fonte: Próprio autor

Como a nossa região é composta basicamente de pequenos fazendeiros que sempre estão contribuindo para o desenvolvimento de nosso povoado levantamos a seguinte pergunta: você contribuiria para formação de aterro sanitário na comunidade? Como pode ser observado na resposta dos moradores 80%, responderam que contribuiriam alguma forma para a construção de um aterro, nos apontando o quanto a comunidade é consciente de que isto lhe traria benefícios e estado disposta a contribuir para a sua realização.

5 CONCLUSÃO

O trabalho que aqui foi apresentado nos permitiu investigar as principais formas de descarte do lixo produzido pelos moradores do povoado União na cidade de Governador Newton Bello - MA e a

partir disso, pudemos conhecer quais os tipos de lixo produzido por esses moradores, e assim, identificar as principais formas de descarte do lixo que são desenvolvidas por eles, e ainda conscientizá-los, no âmbito da Educação Ambiental, sobre a forma mais adequada de descarte de cada tipo de lixo produzido.

Conforme o desenvolvimento da pesquisa, observamos que as principais formas de descarte dos resíduos provenientes de materiais industrializados, pelos moradores, é a queima ou o descarte em algum local, visto que nesta comunidade não tem coleta de lixo realizada pela prefeitura, fazendo com que todos os moradores tenham que se desfazer de seu próprio lixo mesmo sendo de forma inadequada.

Com relação ao papel da prefeitura no que diz respeito à coleta de lixo, ainda é inexistente no povoado e isto dificulta que a comunidade faça um descarte correto desses materiais, buscando alternativas que nem sempre são boas para o meio ambiente.

Na fala dos moradores que participaram da pesquisa, fica bem explícito o seu entendimento quanto a sua própria responsabilidade no descarte do seu lixo produzido, de forma isolada e privada.

Finalmente, ficou claro que o descarte, de uma forma geral, tem sido feito de forma errada, seja pelo abandono dos materiais em terrenos próximos ao quintal de casa ou em terrenos próximos ao povoado ou pelas queimadas, prejudicando crianças, idosos e pessoas com problemas respiratórios.

Portanto esta pesquisa evidencia uma necessidade urgente de uma ação que se volte para essa problemática, tendo em vista os vários danos que isso tem ocasionado à saúde dos animais e pessoas, assim como na interferência do cenário do meio rural.

REFERÊNCIAS

BARROS, A. J. S.; LEHFELD, N. A. S. **Fundamentos de metodologia científica: um guia para a iniciação científica**. 2ª ed. São Paulo: MAKRON BOOKS, 1986;

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. – 6. ed. – [3. Reimp.]. São Paulo, Atlas, 2019;

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios**. Rio de Janeiro, 2010.

MARCÍLIO, M. L. **Comentários à Declaração de Estocolmo sobre o ambiente humano – 1972**. Universidade de São Paulo – USP. 2017;

MORAES, A. **Direito Constitucional**. 21 ed., São Paulo: Atlas, 2007

MUCELIN, C. A.; BELLINI, M. **Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano**. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/sn/v20n1/a08v20n1.pdf>>. Acesso em: 15 novembro de 2022.

PEREIRA, J. da S., **Sensibilização dos moradores do bairro abolição IV, Mossoró-RN a respeito da destinação adequada do lixo**. Aperfeiçoamento em Educação Ambiental - Projeto de intervenção. 2015;

POULAIN, J. P., **Sociologias da Alimentação: os comedores e o espaço social alimentar**. Florianópolis: Editora da UFSC, 2004;

REIS, M. J. L. **ISO 14000: gerenciamento ambiental: um novo desafio para a sua competitividade**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1995;

RIBEIRO M. N.; MARTINS R. A. PALHARES V. L.; AGUIAR I. M. **Consumismo e Produção de Lixo: Percepção dos moradores do Bairro Buritis**, Belo Horizonte, 2018;

ROSE, R. E. Prazos para o lixo. Disponível em: <<http://sustentabilidade.com/prazos-para-lixo>>. Acesso em: 15 ago. 2017.

SANTOS, P. do N., PAIVA JÚNIOR, F. P. de, Densidade dos líquidos: uma abordagem experimental com materiais do cotidiano. In PEDROSA, E. M. P., MAGALHÃES, Y. M. O, **Os caminhos da pesquisa no PARFOR IFMA**, Vol 3, São Luis – MA, EDIFMA, 2020;

CAPÍTULO 8

APLICAÇÃO DAS OLIMPÍADAS DO CONHECIMENTO COMO FERRAMENTA METODOLÓGICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

*APPLICATION OF THE KNOWLEDGE OLYMPICS
AS A METHODOLOGICAL TOOL IN BASIC
EDUCATION*

Luis Ricardo Josino Soares¹

DOI: 10.46898/rfb.9786558894650.8

¹ Graduado em Licenciatura Plena em Física pelo IFMA. ORCID: 0000-0002-7103-3673

RESUMO

Um grande desafio dos educadores é a busca de uma metodologia que incentive o aluno a buscar informações. Para o estudo de ciências, é necessária uma motivação ainda maior, já que existe um preconceito a ser vencido. Nesta monografia estudou-se as Olimpíadas Científicas, que também são conhecidas como Olimpíadas do Conhecimento, como ferramenta metodológica que pode ser aplicada na educação básica. Para isso, foram apresentadas as principais olimpíadas nacionais, internacionais e regionais, abordando a forma como são aplicadas as provas, quantidades de questões, os níveis e um pouco do histórico e objetivo de cada uma delas. Foi dando ênfase às competições que foram disputadas pelo IFMA, campus Santa Inês na área de matemática desde 2015 e pela Escola Horas Alegres em 2018. Após falar de alguns detalhes, foram apresentados alguns pontos de vista sobre a motivação pela busca do conhecimento e a competitividade, que são suas características marcantes. O estudo e análise dos resultados foi feito nas duas instituições já mencionadas. Apesar do pouco tempo de trabalho com essa metodologia, em ambas as instituições já houve resultados significativos, com premiações para alguns alunos. Isto motiva os alunos premiados a buscar se superar e desperta o interesse de outros a também participarem.

Palavras-chave: Metodologia, Olimpíadas Científicas, Ensino

1 INTRODUÇÃO

A motivação do aluno pela busca de conhecimento tem sido um desafio para os educadores. Com o uso da internet, no geral, as informações são de fácil acesso. Tudo que é passado ao aluno pode ser facilmente questionado, o que não acontecia no processo de aprendizagem tradicional. O aluno não pode ser visto como mero receptor de

informações, mas como um ser pensante, capaz de pesquisar, aprender, tirar suas próprias conclusões a respeito do que vê, sente, ouve. Além disto, o interesse do aluno de hoje precisa ser estimulado.

As olimpíadas científicas não surgiram recentemente, mas podem ser aplicadas dentro do contexto da nova realidade educacional como uma metodologia alternativa para estimular o aluno a buscar novos conhecimentos. A primeira olimpíada científica que se tem notícia, nos moldes atuais, foi a Olimpíada de Matemática, disputada na Hungria em 1894. Em 1959, foi realizado a 1ª Olimpíada Internacional de Matemática, na Romênia.

O foco principal das olimpíadas do conhecimento é desenvolver as habilidades intelectuais do aluno, estimulando e promovendo o estudo em áreas específicas ao qual cada competição é direcionada. Possibilita ao aluno o acesso a material didático de qualidade. Além disso, identifica talentos nas mais diversas áreas. Busca-se ainda, através de premiações, motivar o aluno na busca de conhecimento, além do que é visto normalmente em sala de aula.

Existem olimpíadas disputadas em níveis regional, nacional ou internacional. A maioria delas é direcionada aos alunos dos ensinos fundamental e médio. Podem ser decididas exclusivamente por alunos de instituições públicas, privadas ou competição única independente do tipo de instituição. Há também muitas competições direcionadas aos alunos do ensino superior. Para a educação infantil, existem poucas olimpíadas nacionais ou regionais, sendo a maioria é realizada somente dentro das instituições.

A maioria das olimpíadas que acontecem no Brasil tem programas de preparação para os alunos. Podemos encontrar materiais virtuais e livros impressos para leitura, aulas em vídeo com conteúdos e resoluções de questões, fóruns e clubes de discussão, provas dos

anos anteriores comentadas, questões sugeridas para estudo divididas por assuntos, aplicativos para celular e tablet.

Provas teóricas e práticas das mais diversas áreas são aplicadas a milhões de alunos no Brasil todos os anos. Os estudantes que conseguem obter as melhores notas são recompensados com medalhas, menções honrosas, certificados de participação e prêmios variados. Os resultados obtidos nestas olimpíadas podem ser utilizados como comparação de diferentes métodos de ensino e as divergências entre regiões e/ou tipos de instituições. Isto dá a possibilidade, muitas vezes, de identificar pontos positivos e negativos dos sistemas educacionais participantes. A própria instituição ou professor pode identificar pontos de melhorias e realizar trocas de experiências com outras instituições.

As olimpíadas científicas são uma forma de popularizar e difundir a ciência e tecnologia junto aos jovens. No geral, as pessoas não se sentem atraídas por carreira científica, nem mesmo são estimuladas por seus pais ou responsáveis durante a infância. Isto porque a ciência não faz parte do cotidiano familiar e há um certo preconceito em relação à profissão ser mal remunerada. Além disso, no geral, o ensino fundamental é deficiente e pouco interessante. Falta preparação para os professores e recursos para práticas experimentais. Eventos como feiras de ciências, utilização de experimentos de baixo custo em aulas de ciências e as olimpíadas científicas podem mudar um pouco este cenário.

“A maioria dos estudantes não se interessa pela Ciência, o que leva a vários problemas no ensino de ciências, tornando a alfabetização científica ineficaz e conseqüentemente a formação do cidadão também”, (CAMPAGNOLO, 2011, p. 10). As principais olimpíadas científicas têm a preocupação de oferecer cursos de aperfeiçoamento para professores, buscando melhores práticas e contribuindo com a

valorização do profissional. Algumas oferecem premiações aos professores que tiveram destaque, cursos de capacitação, incentivo à programas de mestrado e certificados de participação.

Mesmo com o crescente número de alunos e instituições participantes e com a ampla divulgação de vários resultados satisfatórios, ainda há poucas investigações práticas sobre as consequências positivas e negativas que as olimpíadas científicas podem ter na vida do estudante.

Neste capítulo, busca-se mostrar um pouco sobre as principais olimpíadas do conhecimento ou científicas nacionais, internacionais e regionais. Como são feitos os testes, os níveis em que são divididas e como estas competições podem ajudar na formação básica do aluno.

O objetivo é mostrar o uso desta ferramenta metodológica de ensino em benefício do processo de aprendizagem do aluno, dando ênfase ao aspecto motivacional e instigando a curiosidade no aluno, fazendo deste um protagonista de seu próprio aprendizado, oferecendo-lhe autonomia na busca de informação e preparando o aluno em atividades extraclasse.

2 AS OLIMPÍADAS

O que gera discussão a respeito das olimpíadas é se estas realmente estão cumprindo o papel da educação das crianças e dos jovens ou se elas podem causar prejuízo na formação do cidadão. Isto devido ao caráter competitivo das olimpíadas, as possibilidades de sucesso ou fracasso.

Por outro lado, os organizadores mostram dados sobre os benefícios educacionais, assim como indicadores de evolução nos resultados de quem participa de olimpíadas, a crescente busca por estes desafios, além de aspectos motivacionais e a constante busca por

conhecimento. Vale ressaltar que o indivíduo não nasce motivado, necessita de fatores que o tragam motivação. Alves (2010, p.29) diz que “o desenvolvimento pessoal, o sucesso, o bem-estar serve como motivo para o aluno aprender, que pode ser explorado pela OBMEP estimulando por meio de suas premiações”. O autor fala em seu artigo direcionado à OBMEP, mas esse estímulo em forma de premiação também é visto nas outras olimpíadas.

2.1 Aspecto motivacional das Olimpíadas

Em todas as olimpíadas que foram mencionadas neste trabalho, ao observar os objetivos em seus respectivos sites, aparece um ponto em comum: a motivação ou estímulo para o estudo na área visada. Mas o que vamos discutir é se realmente os alunos estão sendo motivados a se preparar para estas competições e como motivá-los.

Antes de falar sobre a motivação do aluno, vamos chamar atenção à importância de aquisição de novos conhecimentos. Sabemos que o ser humano é, por natureza, curioso. Desde a infância, estamos sempre querendo saber mais sobre o mundo ao redor, sobre pessoas e sobre nós mesmos. Aos poucos, vamos fazendo descobertas e é desta forma que construímos o conhecimento. É esta curiosidade e a busca por novas experiências que fez com que o homem chegasse em suas principais descobertas e, ainda, com que a ciência evoluísse ao que temos hoje.

“A construção do conhecimento humano pelo uso da razão tem o objetivo de alcançar os patamares mais elevados do pensamento lógico, do julgamento e da argumentação, sempre no sentido de haver reciprocidade na transmissão e na compreensão das ideias ditas pelo outro” (LEÃO, 1999, p. 195)

As olimpíadas do conhecimento científico entram como um fator motivacional ao estudante, afim de despertar essa curiosidade e de instigar a busca incessante pelo conhecimento.

Uma maneira de fazer com que a criança seja motivada para tal é a promoção de atividades que insiram fatores externos de motivação, tais como prêmios, perspectivas pessoais relacionadas a futuro profissional etc. Uma olimpíada de conhecimento pode justamente inserir estes fatores externos, bem como agir a favor de fatores externos na motivação para a aprendizagem. (CAM-PAGNOLO, 2011, p. 27)

Ainda sobre a busca por conhecimento, o aluno precisa ser motivado a sair da zona de aprendizado sistemático e ser estimulado a buscar respostas a novos desafios. Vigotsky (1987, apud CURY, 2003, p. 128) diz que, “o conhecimento pronto estanca o saber e a dúvida provoca a inteligência”.

Cedro (2008, apud ALVES, 2010, p. 30) aponta que “os alunos não nasceram como objetivo de querer aprender, mas necessitam ser mobilizados para que isto ocorra”. Assim, devemos motivar a participação não apenas dos “alunos nota dez”. Cury (2003, p. 70) diz que “os alunos que vão mal nas provas, hoje, poderão se tornar excelentes cientistas, executivos e profissionais no futuro. Basta que os estimulemos”. Alguns alunos têm mais aptidão a determinadas matérias escolares como matemática, química, física, biologia, geografia, história, filosofia, sociologia, língua portuguesa, língua inglesa e artes. Outros tem maior aptidão com atividades físicas, raciocínio lógico, informática, robótica, teatro, música, etc. O fato de um aluno ser ruim em física, por exemplo, não o tornará um fracasso. Basta descobrir seu talento e o estimular.

Nem sempre alunos com melhor rendimento em provas escritas tem a mesma habilidade para realizar trabalhos em grupo, atividades que envolvam práticas experimentais ou apresentação de trabalhos em forma de seminários. O contrário também pode acontecer. Pensando nisso, na medida do possível, várias olimpíadas envolvem atividades práticas, afim de motivar alunos com aptidão para atividades experimentais. Outras olimpíadas são feitas em grupo, estimulando

do os alunos a realizarem trabalho em equipe, assim como o aproveitamento das habilidades específicas de cada um deles.

Um grande objetivo é motivá-los a se desenvolver naquilo que tenham aptidão. O aluno normalmente não participa de determinada competição para cobrir suas deficiências em alguma disciplina, mas para aprofundar os conhecimentos naquela em que ele já tem maior facilidade de aprendizado.

Importante saber que, para estimular o aluno a estudar ciências, o mesmo precisa saber por que estudar o conteúdo. Conforme Libâneo (1990, p. 108), “o aluno se empenha quando percebe a necessidade e a importância do estudo, quando sente que está progredindo, quando as tarefas escolares lhe dão satisfação”. O aluno é capaz de sentir gosto pelo estudo, mas para que isso aconteça, é preciso que ele crie o hábito de estudar. Porém, só se cria este hábito, dando um pontapé inicial nos estudos. Libâneo (1990, p.108) complementa que “o sentimento de progresso impulsiona os alunos para o desejo de buscar novos conhecimentos”.

Muitas vezes os professores e a família podem agir como agentes de desmotivação ao ferir os alunos com críticas ou cobranças excessivas. Assim, mesmo quando o aluno não tem resultados positivos, devemos estimulá-los a aprender com os erros e a progredir. Também podemos ajudá-los a discernir se esta é a verdadeira aptidão do aluno. Para Goleman (1996, p.193), “as críticas são expressas mais como ataques pessoais do que como reclamações específicas a partir das quais alguma medida possa ser tomada”.

Goleman (1996, p. 196) também diz que “a crítica feita de forma hábil concentra-se no que a pessoa fez e no que pode fazer, em vez de identificar um traço do caráter da pessoa num trabalho malfeito”.

2.2 Competitividade

É certo que a vida é uma constante competição. Desde momentos simples, como encontrar a melhor vaga em um estacionamento, pegar o último produto na prateleira do supermercado, escolher o amor e ser correspondido, sentar na melhor cadeira da sala de aula, obter a maior nota. Assim, é necessário preparar o jovem para enfrentar os desafios que a vida oferece.

Os jovens que são determinados, criativos e empreendedores sobreviverão no sistema competitivo. Os que não têm metas nem ousadia para materializar seus projetos poderão viver à sombra dos pais e engrossar a massa de desempregados. Jovens desqualificados intelectualmente prejudicam o futuro de uma nação. (CURY, 2003, p. 151)

Mas, existem posições contrárias à aplicação destas provas, visto que é uma minoria que é premiada. Rezende (2012, p. 248) diz que “as olimpíadas escolares de qualquer disciplina se espelham nas competições esportivas mundiais que visam à seleção de vencedores e, conseqüentemente, de perdedores nas diversas modalidades de esporte”. Acredita-se, por esta linha de pensamento, que as olimpíadas científicas sejam uma competição injusta, que priorizam alunos pré-selecionados por seu capital cultural.

Portanto, ainda se fazem necessários sistemas de avaliação em nosso ensino. É a forma que os professores têm para medir o quanto o aluno aprendeu ou o quanto ele se dedicou. Serve ainda como uma forma do professor avaliar seu próprio trabalho. Uma análise profunda feita sobre os resultados das avaliações, permitem ao professor revisar suas metodologias, trabalhar na criação de novas metodologias ou, em casos positivos, disseminar suas boas práticas.

Há poucas décadas, a premiação do “bom” estudante era uma estratégia bastante usada e muito criticada. Segundo a área da psicologia educacional, ações desse tipo promovem a instalação involuntária de um ambiente competitivo em sala de aula, no

qual um estudante se sobressai aos demais. (QUADROS et al, 2013, p. 153)

É inevitável em qualquer sistema de avaliação que haja comparação entre os resultados, taxando um aluno como melhor e outro como pior. Outras competições fazem parte da vida do estudante. O aluno que pratica esporte, se não quiser “ficar no banco”, tem que se sobressair aos demais. Para ingressar no ensino superior, o mesmo precisa passar por um processo seletivo. Ao buscar vagas de emprego, passa por um processo de seleção, seja prova escrita ou mesmo uma entrevista.

Segundo a visão otimista, as olimpíadas científicas podem também ser vistas como um estímulo ao desenvolvimento dos alunos e professores, assim como servir de avaliação da educação no Brasil.

As Olimpíadas Científicas são consideradas momentos privilegiados para a divulgação científica e para a descoberta e incentivo de novos talentos. O caráter competitivo estimula a inventividade dos alunos e professores, além de fornecer elementos fundamentais ao Ministério da Educação para avaliar os estudantes brasileiros em relação aos alunos de outros países. Como benefício adicional, muitas olimpíadas incentivam o trabalho em equipe, reforçando hábitos de estudo, o despertar de vocações científicas e os vínculos de cooperação entre equipes de estudantes e professores. (CNPq, 2018)

Existem vários casos de alunos do interior ou de escolas públicas premiados nacional ou internacionalmente. Estes, provavelmente, não teriam as mesmas oportunidades se não fossem pelas olimpíadas. Inclusive, alunos do interior do Maranhão tiveram a oportunidade de disputar olimpíadas internacionais. Assim, as olimpíadas cumprem mais um de seus objetivos, que é o de descobrir novos talentos escondidos devido às metodologias aplicadas no ensino tradicional.

É muito interessante ver a mobilização dos estudantes e professores diretamente envolvidos nas escolas e nas atividades de preparação para as diversas olimpíadas, assim como é interes-

sante ver as diversas metodologias que são utilizadas em cada uma delas. (SILVA, 2016, p. 71)

É perceptível a motivação dos alunos e professores que participam das olimpíadas científicas, os momentos de preparação, ambos motivados a participar de aulas extras, a buscar por novas formas de abordagem de conteúdos e de questões desafiadoras.

3 PARTICIPAÇÕES DO IFMA, CAMPUS SANTA INÊS

Desde 2015, o IFMA, campus Santa Inês iniciou participações em olimpíadas de matemática. Todos os anos, conta com a participação de muitos alunos e, com isso, obteve excelentes resultados em níveis nacional e internacional. Neste capítulo iremos analisar dados referente às participações até o ano de 2018.

3.1 Participações

Por iniciativa do professor de matemática, Francisco Pessoa de Paiva Júnior e agora com o apoio dos outros professores, o IFMA, campus Santa Inês vem participando de algumas olimpíadas de matemática e já conseguiu alguns destaques nacional e internacionalmente. Além das olimpíadas de matemática, o instituto participa também de outras competições, mas não serão estudadas neste trabalho. O objeto do nosso estudo são as olimpíadas a seguir: OBMEP, OBM, Canguru, MSF, AIMO, OMIF e OMM.

3.1.1 Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas

Desde 2015, todos os alunos do IFMA, campus Santa Inês são inscritos na OBMEP e aqueles com melhores resultados participam da 2ª fase da olimpíada. A tabela abaixo mostra a participação dos alunos na OBMEP.

Tabela 1: participação do IFMA, campus Santa Inês na OBMEP

<i>Ano</i>	<i>Inscritos</i>	<i>2ª Fase</i>	<i>Ouro</i>	<i>Prata</i>	<i>Bronze</i>	<i>Menção Honrosa</i>
2015	238	31	-	-	-	14
2016	232	32	-	-	1	6
2017	235	31	-	-	-	6
2018	230	27	-	-	-	4

Fonte: Site da OBMEP¹, 2018

Mesmo com uma menor quantidade de premiações nas últimas participações, o número de participantes tem se mantido. O instituto inscreve todos os alunos, mas eles não são obrigados a participar. Mesmo assim, quase todos participam. Isto mostra que os objetivos de motivar a participação estão sendo alcançados, além disto, os bons resultados continuam aparecendo.

No site do IFMA é possível ver as reportagens sobre as premiações na OBMEP. Abaixo a imagem 1 mostra os alunos que participaram da edição de 2016, ano em que um aluno do instituto recebeu a premiação mais alta nestas participações, o bronze.

Imagem 1: alunos do IFMA, campus Santa Inês premiados na OBMEP de 2016

Fonte: IFMA, campus Santa Inês², 2016

1 Disponível em: <<http://www.obmep.org.br/premiados.htm>>. Acesso em 03 de dezembro de 2018

2 Disponível em: <<https://santaines.ifma.edu.br/2016/12/07/alunos-do-ifma-sao-destaque-em-olimpiada-brasileira-de-matematica>>. Acesso em 07 de dezembro de 2018

3.1.2 Olimpíada Brasileira de Matemática - OBMEP

O IFMA, campus Santa Inês ainda não recebeu premiação na OBM. Houve a participação de alunos somente nos anos de 2015 e 2016. Pelo regulamento da OBM, a partir de 2017, os alunos são selecionados pelo resultado da OBMEP (somente medalhistas) e olimpíadas regionais. Como nesses últimos anos não houveram medalhistas na OBMEP, nem a realização da OMM, não houve participação

Tabela 2: participação do IFMA, campus Santa Inês na OBM

Ano	Inscritos	Ouro	Prata	Bronze	Menção Honrosa
2015	68	-	-	-	-
2016	59	-	-	-	-
2017	-	-	-	-	-
2018	-	-	-	-	-

Fonte: Site da OBM³, 2018

3.1.3 Concurso Canguru de Matemática Brasil

A quantidade de participantes, mostram o claro interesse dos alunos nesta olimpíada de nível internacional. Nestes dois últimos anos, alguns dos alunos alcançaram ótimos resultados. Isto mostra que eles estão se preparando melhor para esta competição e estão adotando estratégias coerentes com as regras.

Tabela 3: participação do IFMA, campus Santa Inês no Concurso Canguru de Matemática

Ano	Inscritos	Ouro	Prata	Bronze	Menção Honrosa
2015	-	-	-	-	-
2016	62	-	-	-	-
2017	61	-	-	1	-
2018	78	-	-	-	2

Fonte: Site do Concurso Canguru de Matemática⁴, 2018

³ Disponível em: <<https://www.obm.org.br/quem-somos/premiados-da-obm>>. Acesso em 03 de dezembro de 2018

⁴ Disponível em: <<https://www.cangurudematematicabrasil.com.br>>. Acesso em 03 de dezembro de 2018

A imagem 2 mostra a reportagem sobre o aluno medalhista de bronze. Nesta ele revela que não esperava ganhar a medalha, mas que o resultado o motivou a se preparar ainda mais.

Imagem 2: aluno do IFMA, campus Santa Inês medalhista de bronze no Concurso Canguru, 2016



Fonte: IFMA, campus Santa Inês⁵, 2017

3.1.4 Olimpíada Internacional de Matemática sem Fronteiras

Como a MSF é feita por equipe. Nela há premiações estaduais e nacionais. Esta provavelmente seja a olimpíada em que os alunos do IFMA, campus Santa Inês mais se empenham. Desde o primeiro ano de participação, em todos houveram premiações. A boa organização para a realização da prova, a interação entre os membros e o empenho dos alunos sem dúvida tem feito muita diferença. E a possibilidade de participar da AIMO também tem chamado atenção dos alunos.

Na tabela 4, os números colocados representam a quantidade de equipes participantes, sendo que é adotado a estratégia de até oito membros por equipe. Na tabela não aparece o quadro de menção honrosa, pois a MSF só distribui medalhas. Em 2018, por exemplo,

⁵ Disponível em: <<https://santaines.ifma.edu.br/2017/05/17/aluno-do-ifma-e-bronze-em-olimpiada-de-matematica>>. Acesso em 07 de dezembro de 2018

tiveram 13 equipes inscritas, com um total de 95 alunos participando desta olimpíada.

Tabela 4: premiações do IFMA, campus Santa Inês na MSF

	<i>Ano</i>	<i>Inscritos</i>	<i>Ouro</i>	<i>Prata</i>	<i>Bronze</i>
<i>Resultado Nacional</i>	2015	*	-	-	-
	2016	9	-	-	2
	2017	9	-	-	1
	2018	13	-	1	2
<i>Resultado Estadual</i>	2015	*	-	-	1
	2016	9	1	1	-
	2017	9	-	-	-
	2018	13	-	3	-

Fonte: MSF⁶, 2018

Oito estudantes, da mesma equipe, que foram premiados com a medalha de bronze na edição de 2017, receberam a premiação em cerimônia no IFMA, campus Santa Inês conforme imagem 3.

Imagem 3: aluno do IFMA, campus Santa Inês medalhista de bronze no MSF, 2017



Fonte: IFMA, campus Santa Inês⁷, 2017

6 Disponível em: <<http://matematicasemfronteiras.org/resultados.html>>. Acesso em 07 de dezembro de 2018

* não foi possível coletar estes dados

7 Disponível em: <<https://santaines.ifma.edu.br/2017/11/24/estudantes-conquistam-bronze-em-olimpiadas-do-conhecimento>>. Acesso em 07 de dezembro de 2018

3.1.5 Olimpíada Internacional de Matemática Asiática

Devido aos bons resultados na MSF, o IFMA, campus Santa Inês foi convidado para participar da AIMO em 2017 e 2018. Nestas duas participações, com as provas realizadas na Ásia, alunos conseguiram conquistas marcantes. Estas serão representadas na tabela 5.

Tabela 5: premiações do IFMA, campus Santa Inês na AIMO

Ano	Inscritos	Ouro	Prata	Bronze	Menção Honrosa
2017	3	-	-	1	2
2018	4	1	-	2	1

Fonte: AIMO⁸, 2018

A conquista mais recente foi a medalha de ouro, acompanhada de duas medalhas de bronze e uma menção honrosa. Esta foi muito comemorada. Ver a imagem 4.

Imagem 4: alunos do IFMA, campus Santa Inês medalhistas na AIMO, 2018



Fonte: IFMA, campus Santa Inês⁹, 2018

3.1.6 Olimpíada de Matemática dos Institutos Federais

Na primeira fase, houve a participação de 79 alunos. Destes, três estudantes se classificaram para a 2ª fase e representaram o IFMA,

⁸ Disponível em: <<http://smo-testing.com/aimo>>. Acesso em 07 de dezembro de 2018

⁹ Disponível em: <<https://santaines.ifma.edu.br/2018/08/24/alunos-do-ifma-conquistam-medalhas-em-olimpiada>>. Acesso em 07 de dezembro de 2018

campus Santa Inês na OMIF 2018. Dois destes receberam menção honrosa e um recebeu certificado de participação. Um detalhe importante é que dois destes que participaram já foram medalhistas na AIMO.

Tabela 6: premiações do IFMA, campus Santa Inês na OMIF

Ano	1ª fase	2ª fase	Ouro	Prata	Bronze	Menção Honrosa	Participação
2018	79	4	-	-		2	1

Fonte: OMIF¹⁰, 2018

Dos quatro que foram aprovados para a 2ª fase, um não viajou.

Imagem 5: alunos do IFMA, campus Santa Inês participantes da OMIF, 2018



Fonte: IFMA, campus Santa Inês¹¹, 2018

3.1.7 Olimpíada Maranhense de Matemática

Cinco alunos foram inscritos para concorrer no nível 3 da OMM. Nesta edição, não houve premiação.

¹⁰ Disponível em: <<http://omif.muz.ifsuldeminas.edu.br/pt>>. Acesso em 07 de dezembro de 2018

¹¹ Disponível em: <<https://santaines.ifma.edu.br/2018/10/25/alunos-do-ifma-participam-de-olimpiada-de-matematica>>. Acesso em 07 de dezembro de 2018

Tabela 7: premiações do IFMA, campus Santa Inês na AIMO

<i>Ano</i>	<i>Inscritos</i>	<i>Ouro</i>	<i>Prata</i>	<i>Bronze</i>	<i>Menção Honrosa</i>
2018	5	-	-	-	-

Fonte: Próprio autor

4 PARTICIPAÇÃO DA ESCOLA HORAS ALEGRES, SANTA INÊS

Percebendo resultados satisfatórios de alguns alunos e escolas, inclusive o IFMA, vendo que as maiores escolas do país têm projetos voltados à preparação e participação de alunos em olimpíadas, resolvi inscrever a escola em que trabalho, em algumas olimpíadas do conhecimento em 2018.

Como é o primeiro ano de participação, não tinha como inscrever em todas as olimpíadas, estamos conhecendo particularidades de cada olimpíada, em busca de formas de preparação. A falta de experiência e foco não traria organização e geraria desconfiança, podendo desmotivar alguns alunos, fazendo com que os mesmos não tivessem estímulo para se estudar. Assim, escolhemos apenas algumas olimpíadas, motivando os alunos a participar e buscando resultados satisfatórios para aumentar a motivação destes e de outros pela busca de desenvolvimento.

4.1 PARTICIPAÇÕES

A ideia inicial para a participação da Escola Horas Alegres nas olimpíadas em 2018 seria na OBMEP, OBA e MOBFOG. Estas seriam aplicadas a alunos do ensino médio. Assim, teríamos envolvimento em olimpíadas do conhecimento escrita, com ênfase nos estudos de matemática, astronomia e astronáutica, e o engajamento em uma olimpíada experimental, em que envolve conhecimentos em física,

química e matemática. A ideia seria em 2019 contemplar outros níveis e olimpíadas.

Com o sucesso pela procura por estas olimpíadas e percebendo a motivação dos alunos e professores, resolvemos ampliar a OBMEP e OBA aos alunos do nível fundamental. No segundo semestre também foram inscritos alunos na ONC, na OMM e nas Olimpíadas Matific.

4.1.1 Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas

Para a primeira participação na OBMEP, a escola inscreveu 55 alunos do ensino médio, que corresponde ao nível 3. Para o ensino fundamental, foram inscritos 20 alunos, sendo 10 alunos no nível 1 e os outros no nível 2. Estes concorreram com os demais alunos de escolas privadas do Brasil.

No ensino médio, houve uma pesquisa sobre quais alunos teriam interesse na participação da OBMEP. Houve uma procura inicial de mais de 90 alunos, sendo necessário realizar uma seleção interna na escola para a escolha dos alunos que iriam representar a escola na primeira fase. No ensino fundamental, foi feita uma seleção interna com todos os alunos deste nível.

Os alunos classificados para a 2ª fase tiveram preparação em seis aulas para cada nível, sendo pouco, mas é apenas o início. O resultado exposto na tabela 8 foi considerado satisfatório, mesmo sem medalhas. Isto por ser a primeira participação e se levarmos em consideração que apenas um aluno de escola privada em todo o estado do Maranhão conseguiu um resultado melhor que este. Ainda não há fotos e reportagens, pois a cerimônia de premiação será realizada somente em 2019.

Tabela 8: resultado da Escola Horas Alegres na OBMEP

<i>Nível</i>	<i>1ª fase</i>	<i>2ª fase</i>	<i>Ouro</i>	<i>Prata</i>	<i>Bronze</i>	<i>Menção</i>
1	55	6	-	-	-	1
2	10	2	-	-	-	-
3	10	2	-	-	-	-

Fonte: Site da OBMEP³, 2018

4.1.2 Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica

Ao todo, 19 alunos do ensino médio fizeram a prova da OBA. Para a preparação, não houveram aulas presenciais, mas foram sugeridos vários textos para estudo em casa. A maioria dos textos utilizados foram escolhidos na página da OBA. Além disso, foram feitas listas de exercícios para casa como direcionamento para os estudos. O resultado superou as expectativas e está exposto na tabela 9.

Conforme ideia inicial, o ensino fundamental não iria participar. Mas a inscrição da escola é única e muitos alunos estavam interessados em participar. Assim, foi dada oportunidade aos alunos do ensino fundamental também participar da OBA. Porém, não tiveram tempo para preparação. Foi impressionante a procura do ensino fundamental, com 135 alunos realizando a prova e, além de alguns resultados satisfatórios, também mostrados na tabela 9, percebemos o quanto os alunos do nível fundamental ficaram interessados por estudar astronomia.

Tabela 9: resultado da Escola Horas Alegres na OBA

<i>Nível</i>	<i>Fase Única</i>	<i>Ouro</i>	<i>Prata</i>	<i>Bronze</i>
3	135	1	1	-
4	19	4	2	2

Fonte: Próprio autor, 2018

Imagem 6: Alunos da Escola Horas Alegres premiados na OBA, 2018

Fonte: Próprio Autor, 2018

4.1.3 Mostra Brasileira de Foguetes

A MOBFOG visa estimular os alunos em práticas experimentais. Em 2018, a Escola Horas Alegres participou desta competição somente no nível 4. Na construção da base de lançamento, deve ser levado em consideração o ângulo ideal, assim como checar vedação e contemplar os procedimentos de segurança. Sugerido fazer foguetes de diferentes aerodinâmicas para os testes. No caso do nível 4, o combustível do foguete é feito por meio de reação química entre bicarbonato de sódio e vinagre em quantidades ideais, considerando a aerodinâmica do foguete, volume interno da garrafa PET que foi utilizada para a confecção do foguete. Portanto, foram feitos diversos testes, por diversos dias com três equipes formadas por alunos do ensino médio. Os melhores resultados, medidos em metros, até a data limite foram de 88, 92 e 103.

Tabela 10: resultado da Escola Horas Alegres na MOBFOG e Jornada de Foguetes

<i>Competição</i>	<i>Ouro</i>	<i>Prata</i>	<i>Bronze</i>
<i>MOBFOG</i>	0	0	0
<i>Jornada de Foguetes</i>	0	1	0

Fonte: O próprio autor, 2018.

A equipe com melhor resultado não obteve medalha, mas foi convidada a participar da Jornada de Foguetes, que acontece em Barra do Piraí, conquistando o troféu de prata com um alcance horizontal de 114,4 metros. A imagem 7 mostra o momento da entrega do troféu.

Imagem 7: alunos da Escola Horas Alegres recebendo troféu na Jornada de Foguetes, 2018



Fonte: Reportando¹², 2018

4.1.4 Olimpíada Nacional de Ciências

A ONC tem pouco tempo de existência e, até o período de inscrição, ainda era desconhecida pela escola. A inscrição foi realizada, pois haviam alguns alunos que tinham interesse em participar de olimpíadas científicas, principalmente ligadas às áreas de física e química. Mesmo com pouca divulgação, houve a participação de 25

¹² Disponível em: <https://www.reportando.com.br/index.php?option=com_content&view=article&id=79>. Acesso em 06 de dezembro de 2018

alunos do ensino médio. Destes, três do 1º ano conseguiram se classificar para a segunda fase, mas não foram conquistadas medalhas nesta edição. Os dados estão representados na tabela 11.

Tabela 11: resultado da Escola Horas Alegres na ONC, 2018

<i>Nível</i>	<i>1ª fase</i>	<i>2ª fase</i>	<i>Ouro</i>	<i>Prata</i>	<i>Bronze</i>
<i>1º ano</i>	10	3	-	-	-
<i>2º ano</i>	12	-	-	-	-
<i>3º ano</i>	3	-	-	-	-

Fonte: O próprio autor, 2018.

4.1.5 Olimpíada Maranhense de Matemática

Conforme regulamento da OMM, a escola deveria indicar cinco alunos de cada nível para participar. Os 15 alunos indicados fizeram a prova, disputada em fase única. Não houveram premiações para a escola este ano, mas fica o objetivo de participar nos anos seguintes.

Tabela 12: resultado da Escola Horas Alegres na OMM

<i>Nível</i>	<i>1ª fase</i>	<i>2ª fase</i>	<i>Ouro</i>	<i>Prata</i>	<i>Bronze</i>
<i>1º ano</i>	10	3	-	-	-
<i>2º ano</i>	12	-	-	-	-
<i>3º ano</i>	3	-	-	-	-

Fonte: O próprio autor, 2018.

4.1.6 Olimpíada Matific

As inscrições da Escola Horas Alegres nas olimpíadas Matific foram direcionadas a alunos da educação infantil até o 5º ano do ensino fundamental, com a participação de alguns alunos. A competição direcionada às crianças trouxe muita motivação aos mesmos e envolvimento de pais, alunos e professores. As atividades realizadas foram muito bem aproveitadas, fazendo com que as crianças tivessem um contato agradável com a matemática. A escola ficou em 14º no ranking nacional. A educação infantil ficou em quarto lugar e o 1º ano ficou em

oitavo no ranking nacional. A tabela 13 destaca apenas os melhores resultados de cada nível.

Tabela 13: resultado da Escola Horas Alegres nas Olimpíadas Matific

<i>Nível</i>	<i>Inscritos</i>	<i>Melhor colocação no ranking nacional</i>
<i>Educação Infantil</i>	24	4°
<i>1° ano</i>	34	44°
<i>2° ano</i>	19	49°
<i>3° ano</i>	22	Top 200
<i>4° ano</i>	30	78°
<i>5° ano</i>	22	Top 200

Fonte: Matific¹³, 2018

5 CONCLUSÕES

As olimpíadas científicas são atividades extracurriculares que se apresentam como uma proposta interessante para a motivação e o desenvolvimento do aluno em disciplinas específicas. Elas desafiam os estudantes a resolver problemas de ciências, incentivando a criatividade, motivando a busca de conhecimento e diversificando as formas de aprendizagem.

Os alunos são desafiados a melhorar a sua concentração, garante o aumento da autonomia do estudante na busca de informações, mostra que o mesmo possui capacidade de se superar.

Essas olimpíadas oferecem aos alunos a oportunidade de se especializar nas disciplinas em que possui maior aptidão pois, como já foi mostrado no trabalho, existem diversas olimpíadas que contemplam várias áreas do conhecimento. Alunos que são bons em provas teóricas, em experimentação, possuem criatividade tecnológica, habilidades de trabalho em grupo tem uma grande chance de se destacarem nestas competições.

No entanto, para que uma olimpíada seja realmente interessante ao desenvolvimento do aluno, é preciso que ela seja adequada

¹³ Disponível em: <<https://www.matific.com/bra/pt-br/matificgames/complete>>. Acesso em 07 de dezembro de 2018

didaticamente à faixa etária e ao conteúdo necessário ao aluno, ajudando-o na construção dos conceitos e não servindo como mera cobrança de conteúdos decorativos.

Não há como negar que a possibilidade de premiação estimula o aluno a buscar melhores resultados. Por quantas vezes vemos alunos de nível superior ou até mesmo doutores, antes de participar de um evento, procurar saber se irá receber certificado. Crianças e adolescentes não são diferentes, mostram interesse em recompensas por seus trabalhos realizados.

REFERÊNCIAS

ALVES, Washington José Santos. O Impacto das Olimpíadas de Matemática nos Alunos da Escola Pública. Dissertação (Mestrado) - PUC/SP, São Paulo, 2010;

CAMPAGNOLO, Julio Cesar Neves. O Caráter Incentivador das Olimpíadas de Conhecimento: Uma Análise Sobre a Visão dos Alunos da Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica Sobre a Olimpíada (Graduação) – UEM-PR, Maringá, 2011;

CANALLE, J. B. G. et al. XIX Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica. Rio de Janeiro: OBA, 2016;

CNPq - Olimpíadas Científicas. Disponível em: <<http://cnpq.br/olimpiadas-cientificas>>. Acesso em 02 de dezembro de 2018;

CURY, Augusto Jorge. Pais Brilhantes, Professores Fascinantes - 19. ed - Rio de Janeiro: Sextante, 2003;

GOLEMAN, Daniel. Inteligência Emocional. Rio de Janeiro, Objetiva, 1996;

LEÃO, Denise Maria Maciel. Paradigmas contemporâneos de educação: Escola Tradicional e Escola Construtivista. FACED - UFC, 1999;

LIBÂNEO, José Carlos. Didática - São Paulo: Cortez, 1990;

QUADROS, A. L. et al. Ambientes colaborativos e competitivos: o caso das olimpíadas científicas. Revista de Educação Pública, v. 22, n. 48, jan./abr. 2013;

REZENDE, Flávia; Ostermann, Fernanda. Olimpíadas de ciências: uma prática em questão. Ciência & Educação (Bauru), vol. 18, núm. 1, pp.245-256, 2012;

SILVA, Renato Cândido da. O estado da arte das publicações sobre as olimpíadas de ciências no Brasil. Dissertação (Mestrado) - UFG, Goiânia, 2016;

ÍNDICE REMISSIVO

- A
- Alunos 13, 14, 21, 28, 29, 30, 31, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 46, 47, 48, 51, 52, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 65, 75, 77, 84, 94, 98, 135, 143, 146, 151, 152, 155, 156, 158, 161, 162, 163, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211
- Ambiental 14, 16, 23, 24, 26, 27, 31, 37, 41, 42, 43, 168, 184, 185, 216
- E
- Educação 14, 16, 20, 21, 22, 24, 25, 28, 29, 30, 31, 34, 35, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 49, 81, 94, 95, 96, 97, 98, 144, 146, 150, 154, 155, 156, 157, 165, 188, 189, 191, 196, 209, 211, 215
- Ensino 14, 16, 21, 29, 30, 41, 42, 45, 46, 47, 49, 51, 57, 58, 59, 60, 62, 63, 64, 65, 75, 76, 96, 98, 130, 140, 142, 146, 150, 151, 164, 165, 188, 215, 217
- Escola 14, 16, 37, 40, 43, 46, 47, 59, 146, 164, 188, 204, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 215
- L
- Lixo 16, 35, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185
- M
- Matemática 16, 36, 46, 47, 103, 104, 105, 107, 130, 134, 146, 150, 151, 152, 154, 155, 164, 188, 193, 197, 204, 205, 209
- O
- Olimpíadas 16, 48, 54, 56, 134, 145, 150, 151, 153, 154, 155, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 195, 196, 197, 199, 204, 205, 208, 209, 210, 212
- P
- Pesquisa 14, 15, 16, 20, 22, 28, 29, 30, 31, 39, 40, 41, 42, 47, 50, 51, 52, 59, 60, 71, 72, 73, 95, 102, 103, 104, 119, 126, 128, 129, 131, 134, 135, 136, 137, 150, 152, 153, 155, 157, 159, 160, 161, 165, 169, 174, 184, 185, 186, 205
- Plantas 14, 68, 69, 70, 74, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 96, 97, 98, 99
- Popular 14, 15, 68, 70, 71, 72, 75, 76, 79, 81, 82, 85, 86, 91, 92, 93, 97, 99
- S
- Saúde 14, 24, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 78, 79, 80, 82, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 93, 94, 97, 104, 137, 169, 180, 182, 184

SOBRE OS AUTORES

AZEVEDO, Luciano José da Silva.

Professor do Centro de Ensino Jansen Veloso. É Graduado em Licenciatura em Física (IFMA - CAMPUS SANTA INÊS, 2017) e Especialista em Ciência e Meio Ambiente (IFMA - CAMPUS SANTA INÊS, 2021).

E-mail: Luciano_azevedo.pjp@hotmail.com

DINIZ, Felipe Richard Silva.

Licenciado em Matemática pelo Instituto Federal do Maranhão - Campus São João dos Patos - MA (2021), possui experiência na educação básica lecionando Matemática na Associação Educacional Professora Noronha - AEPRON, Dom Pedro - MA (2018-2021). Atualmente trabalha como bancário no Banco do Brasil.

E-mail: felipe.richardsd@gmail.com

LOPES, Ana Larissa Santos.

Enfermeira, Graduada pela Universidade Estadual do Maranhão (UEMA, 2018), possui Pós-Graduação em Ciências e Meio Ambiente (IFMA, 2021), Pós-Graduação em Estética (INCURSOS, 2022) e Pós-Graduação em Saúde Mental (Escola de Saúde Pública, 2022).

E-mail: larilopes40@gmail.com

OLIVEIRA, Kelly Almeida de.

Professora da UFMA, no Centro de Ciências de Codó. É licenciada em Pedagogia (UFMA, 2007), especialista em Didática Universitária (FAMA, 2009), mestra em Cultura e Sociedade (UFMA, 2001) e Doutora em Educação em Ciências e Matemática (UFMT/REAMEC, 2022).

E-mail: ka.oliveira@ufma.br

OLIVEIRA FILHO, Francisco de Assis.

Analista Ambiental na empresa Mundo Engenharia e Consultoria Ambiental, atualmente cursando a Pós-Graduação *Latu Sensu* em Ciências e Meio Ambiente (IFMA) e Graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária (Faculdade Única). É Graduado em Tecnologia em Construção de Edifícios (IFMA, 2022).

E-mail: franciscoassisfilho96@gmail.com

PAIVA JÚNIOR, Francisco Pessoa de.

Professor do IFMA Campus Santa Inês, atualmente cursando o Doutorado em Educação em Ciências e Matemática (UFMT/REAMEC). É Graduado em Matemática (UESPI, 2009), possui Mestrado em Matemática Aplicada e Computacional (UNICAMP, 2015) e Especialização em Metodologias Ativas e Tecnologias Educacionais Digitais (Univ. de Coimbra-PT, 2022).

E-mail: pessoa.junior@ifma.edu.br

SANTOS, Pedro do Nascimento.

Professor da Prefeitura Municipal de Governador Newton Bello - MA, atualmente cursando Pós - Graduação em Ciências e Meio Ambiente (IFMA/CAMPUS SANTA INÊS). É Graduado em Pedagogia (UNINTER, 2018), e Química (IFMA, 2022), possui Pós - Graduação em Metodologia de Ensino de Ciências e Biologia (UNIASSELVI, 2021).

E-mail: pedrognf1@hotmail.com

SOARES, Luis Ricardo Josino.

Professor do Colégio Militar 02 de Julho Unidade XXI, Município de Santa Inês. É Licenciado em Física (IFMA, 2018), possui Mestrado Profissional em Matemática (UEMA, 2022) e Especialização em Matemática e Física (Faveni, 2020).

E-mail: ricardo.josino7@gmail.com

SOUSA, Daniel Marques de.

Professor na rede estadual de Ensino da Secretária de Educação do Maranhão, atualmente Pós-Graduando em Metodologia do Ensino de Matemática e Física pela Faculdade Prominas. É Graduado em Física (IFMA, 2022) e Especialização em Ciências da Natureza, Suas Tecnologias e o Mundo do Trabalho (UFPI, 2023)

E-mail: danielmarquesdesousa125@gmail.com

SOUSA, Patricia dos Santos.

É Graduada em Lic. em Química (IFMA, 2014) e em Administração (IFMA, 2022) possui Especialização em Ciências e Meio Ambiente (IFMA, 2021) e Catequese e Liturgia (IESMA, 2022).

E-mail: patriciabrendha23@gmail.com

TRILHAS MONOGRÁFICAS EM FOCO



RFB Editora

Home Page: www.rfbeditora.com

Email: adm@rfbeditora.com

WhatsApp: 91 98885-7730

CNPJ: 39.242.488/0001-07

Av. Governador José Malcher, nº 153, Sala 12,
Nazaré, Belém-PA, CEP 66035065

