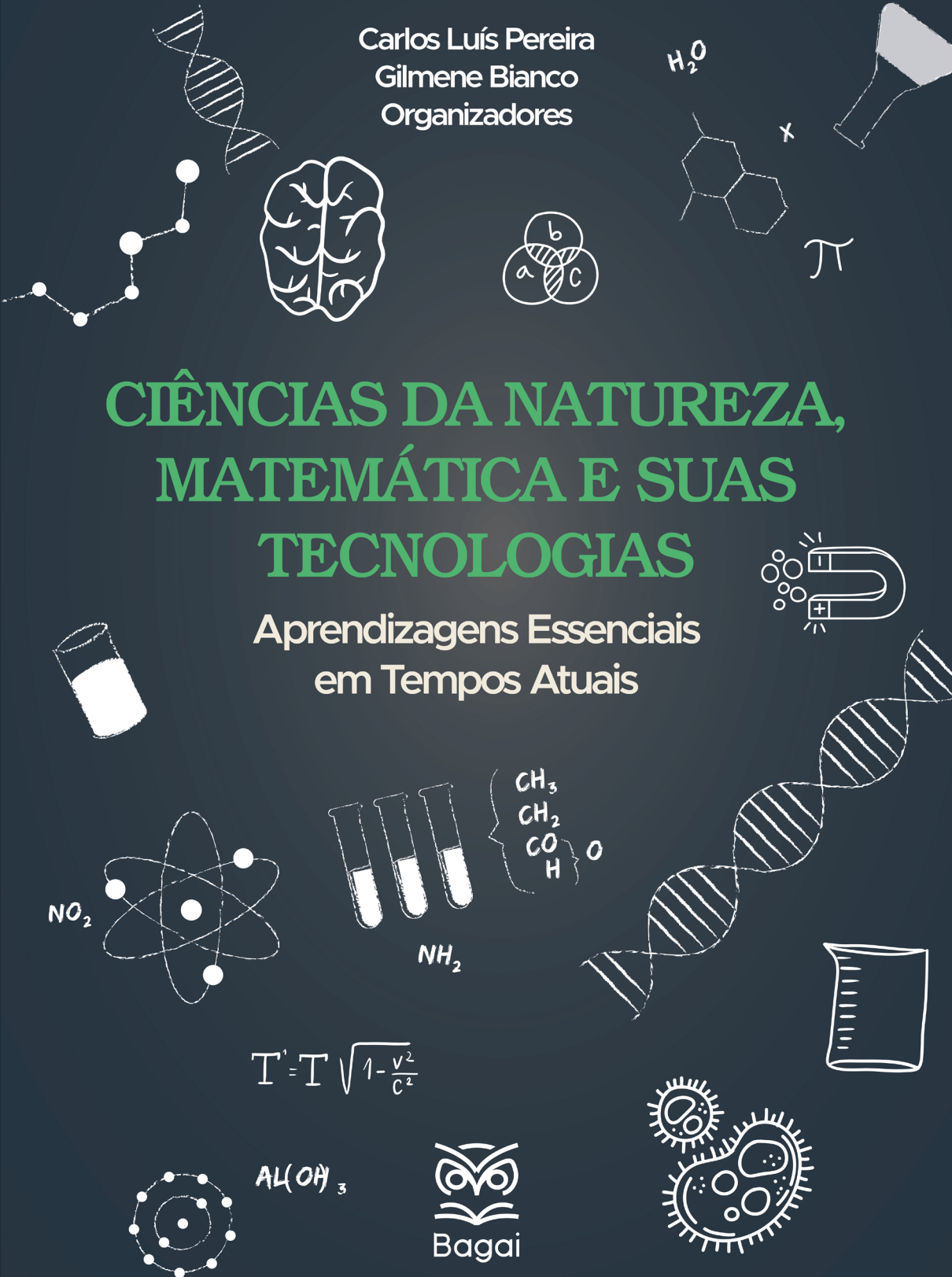


Carlos Luís Pereira
Gilmene Bianco
Organizadores

CIÊNCIAS DA NATUREZA, MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

Aprendizagens Essenciais
em Tempos Atuais



$$T' = T \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$$



Bagai

CIÊNCIAS DA NATUREZA, MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

Aprendizagens Essenciais em Tempos Atuais






AVALIAÇÃO, PARECER E REVISÃO POR PARES

Os textos que compõem esta obra foram avaliados por pares e indicados para publicação.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Bibliotecária responsável: Maria Alice Benevides CRB-1/5889

E26	Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias: aprendizagens essenciais em tempos atuais [recurso eletrônico] / [orgs.] Carlos Luís Pereira. Gilmene Bianco. – 1.ed. – Curitiba-PR, Editora Bagai, 2023.
	Recurso digital.
	Formato: e-book
	Acesso em www.editorabagai.com.br
	ISBN: 978-65-5368-162-0
	1. Ciências da Natureza. 2. Matemática. 3. Ensino. I. Pereira, Carlos Luís. II. Bianco, Gilmene.
	CDD 370.7 CDU 37.01
10-2023/23	

Índice para catálogo sistemático:
1. Ensino: Ensino: Matemática

 <https://doi.org/10.37008/978-65-5368-162-0.21.12.22>

Proibida a reprodução total ou parcial desta obra sem autorização prévia da **Editora BAGAI** por qualquer processo, meio ou forma, especialmente por sistemas gráficos (impressão), fonográficos, microfílmicos, fotográficos, videográficos, reprográficos, entre outros. A violação dos direitos autorais é passível de punição como crime (art. 184 e parágrafos do Código Penal) com pena de multa e prisão, busca e apreensão e indenizações diversas (arts. 101 a 110 da Lei 9.610 de 19.02.1998, Lei dos Direitos Autorais).

Este livro foi composto pela Editora Bagai.



www.editorabagai.com.br



[/editorabagai](https://www.instagram.com/editorabagai)



[/editorabagai](https://www.facebook.com/editorabagai)



contato@editorabagai.com.br

Carlos Luís Pereira
Gilmene Bianco
Organizadores

CIÊNCIAS DA NATUREZA, MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS
Aprendizagens Essenciais em Tempos Atuais

Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela bolsa de pesquisador cedida pelo Programa Nacional de Pós Doutorado (PNPD), executada na Universidade Federal do Espírito Santo (UFES) no Programa de Pós-Graduação em Ensino na Educação Básica (PPGEEB) do CEUNES.

Nesta importante obra em questão cabe destacar nosso sincero agradecimento e gratidão pela doação do economista Rainer Van Haver da Bélgica para o seu custeio.



1.ª Edição - Copyright© 2023 dos autores
Direitos de Edição Reservados à Editora Bagai.

O conteúdo de cada capítulo é de inteira e exclusiva responsabilidade do(s) seu(s) respectivo(s) autor(es). As normas ortográficas, questões gramaticais, sistema de citações e referencial bibliográfico são prerrogativas de cada autor(es).

<i>Editor-Chefe</i>	Cleber Bianchessi
<i>Revisão</i>	Os autores
<i>Diagramação</i>	Brenner Silva
<i>Capa</i>	Brenner Silva
<i>Conselho Editorial</i>	Dr. Adilson Tadeu Basquerote – UNIDAVI Dr. Anderson Luiz Tedesco – UNOCHAPECÓ Dra. Andréa Cristina Marques de Araújo - CESUPA Dra. Andréia de Bem Machado – UFSC Dra. Andressa Grazielle Brandt – IFC - UFSC Dr. Antonio Xavier Tomo - UPM - MOÇAMBIQUE Dra. Camila Cunico – UFPB Dr. Carlos Luís Pereira – UFES Dr. Claudino Borges – UNIPIAGET - CV Dr. Cledione Jacinto de Freitas – UFMS Dra. Clélia Peretti - PUCPR Dra. Daniela Mendes V da Silva – SEEDUCRJ Dra. Denise Rocha – UFC Dra. Elnora Maria Gondim Machado Lima - UFPI Dra. Elisângela Rosemeri Martins – UESC Dr. Ermane Rosa Martins – IFG Dr. Helio Rosa Camilo – UFAC Dra. Helisamara Mota Guedes – UFVJM Dr. Humberto Costa – UFPR Dr. Jorge Henrique Gualandi - IFES Dr. Juan Eligio López García – UCF-CUBA Dr. Juan Martín Ceballos Almeraya - CUIM-MÉXICO Dra. Karina de Araújo Dias – SME/PMF Dra. Larissa Warnavin – UNINTER Dr. Luciano Luz Gonzaga – SEEDUCRJ Dr. Luiz M B Rocha Menezes – IFTM Dr. Magno Alexon Bezerra Scabra - UFPB Dr. Marciel Lohmann – UEL Dr. Márcio de Oliveira – UFAM Dr. Marcos A. da Silveira – UFPR Dr. Marcos Pereira dos Santos - SITG/FAQ Dra. Maria Caridad Bestard González - UCF-CUBA Dra. Nadja Regina Sousa Magalhães – FOPPE-UFSC/UFPEl Dra. Patricia de Oliveira - IF BAIANO Dr. Porfírio Pinto – CIDH - PORTUGAL Dr. Rogério Makino – UNEMAT Dr. Reginaldo Peixoto – UEMS Dr. Ricardo Cauica Ferreira - UNITEL - ANGOLA Dr. Ronaldo Ferreira Maganhotto – UNICENTRO Dra. Rozane Zaionz - SME/SEED Dra. Sueli da Silva Aquino - FIPAR Dr. Tiago Tendai Chingore - UNILICUNGO – MOÇAMBIQUE Dr. Thiago Perez Bernardes de Moraes – UNILANDRADE/UK-ARGENTINA Dr. Tomás Raúl Gómez Hernández – UCLV e CUM - CUBA Dr. Willian Douglas Guilherme – UFT Dr. Yoissell López Bestard- SEDUCRS

SUMÁRIO

O PRAZER DE ENSINAR E APRENDER MATEMÁTICA	7
Walmir Capeloza Varga Ricardo Fernando de Souza Fábio Rocha dos Santos Marcelo Braga	
OS BENEFÍCIOS DA PRÁTICA DO JOGO DE XADREZ NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NO ENSINO NA EDUCAÇÃO BÁSICA	19
Adriano Souza dos Santos Ramon dos Santos Dias Wilson D'Almeida Santana Tatiana Dias Silva	
EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO FÍSICA NO ENSINO E APRENDIZAGEM DOS JOGOS COOPERATIVOS COM ABORDAGEM AMBIENTAL NA EDUCAÇÃO BÁSICA	29
David Luiz Marsaro Didonet Carlos Luis Pereira Gilmene Bianco Paulo Vinicius Brito dos Santos Oliveira	
CIÊNCIAS DA NATUREZA: EDUCAÇÃO AMBIENTAL NAS AULAS DE EDUCAÇÃO FÍSICA ESCOLAR NUMA ESCOLA DE TEIXEIRA DE FREITAS - BAHIA	41
David Luiz Marsaro Didonet Paulo Vinicius Brito dos Santos Oliveira	
CIÊNCIAS DA NATUREZA E, MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS: METODOLOGIAS ATIVAS E A PIRÂMIDE DA APRENDIZAGEM NO ENSINO NA EDUCAÇÃO BÁSICA.....	53
Carlos Luis Pereira Gilmene Bianco Daniella Gonçalves Salomão	
TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS E RESILIÊNCIA PEDAGÓGICA NA EDUCAÇÃO ESCOLAR INDÍGENA BRASILEIRA EM TEMPOS ATUAIS NO ENSINO E APRENDIZAGEM EM CIÊNCIAS DA NATUREZA E, MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS	65
Carlos Luis Pereira Gilmene Bianco Maria Delourdes Maciel Cláudio Roberto da Silva Santos	
O PROCESSO DE FORMAÇÃO DE CONCEITOS DE POLÍGONOS E POLIEDROS DE ALUNOS DO 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL.....	81
Daniel dos Santos Janine Marinho Dagnoni Neiva	
MAPEAMENTO E MATRIZ DE REFERÊNCIA DAS QUESTÕES DE BIOLOGIA NO EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO ENTRE 2006 A 2021	93
Carlos Luis Pereira Gilmene Bianco	
EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E PEDAGOGIA: O JOGO DIDÁTICO NO ENSINO E APRENDIZAGEM DE ECOLOGIA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL	105
Carlos Luis Pereira Gilmene Bianco	
CONTRIBUIÇÕES TEÓRICAS DA PSICOLOGIA HISTÓRICO - CULTURAL DE VYGOTSKY PARA O ENSINO E APRENDIZADO DE BIOLOGIA, QUÍMICA E FÍSICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA ..	115
Carlos Luis Pereira Gilmene Bianco Janine Marinho Dagnoni Neiva	
EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: REPRESENTAÇÕES SOCIAIS DE ALUNOS E PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL	123
Carlos Luis Pereira Gilmene Bianco	

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NA ABORDAGEM METODOLÓGICA DA ETNOMATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO ESCOLAR INDÍGENA: DESAFIOS, AVANÇOS E CONQUISTAS 135

Licenciandos em Licenciatura Intercultural em Educação Escolar Indígena

Carlos Luís Pereira

A CONSTRUÇÃO DO CONCEITO DE FRAÇÕES E SEUS SIGNIFICADOS ATRAVÉS DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: UMA EXPERIÊNCIA DE ENSINO-APRENDIZAGEM NA FORMAÇÃO DE FUTUROS PROFESSORES DE MATEMÁTICA DA EDUCAÇÃO BÁSICA 147

João Gabriel Almeida Silva Gonçalves | Mateus Pereira Quaresma | Célia Barros Nunes |

Carlos Luís Pereira | Edson Rodrigues dos Santos

EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E PROFESSORES PEDAGOGOS: SEUS SABERES E PRÁXIS PEDAGÓGICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL 159

Carlos Luis Pereira | Gilmene Bianco

CONTEXTUALIZAÇÃO SOCIOCULTURAL E TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO ESCOLAR INDÍGENA 167

Carlos Luis Pereira

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO ESPECIAL INCLUSIVA: USO DE MATERIAIS CONCRETOS NO ENSINO E APRENDIZAGEM DE UMA ALUNA COM DEFICIÊNCIA INTELECTUAL NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL 181

Carlos Luis Pereira | Edson Rodrigues dos Santos

EDUCAÇÃO FÍSICA NA ABORDAGEM DA ETNOAFROMATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL 191

José Áureo Soares de Jesus | Carlos Luís Pereira

CURRÍCULO DECOLONIAL E A LEI 10.639/2003: ETNOMATEMÁTICA E ETNOCIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO ESCOLAR QUILOMBOLA: AVANÇOS, DESAFIOS E CONQUISTAS 203

João Paulo Farias Batista | José Áureo Soares de Jesus | Quitilane Pinheiro dos Santos |

José Cassini Neto | Carlos Luís Pereira

DECOLONIALIDADE, CURRÍCULO E A LEI 10.639/03: EPISTEMOLOGIAS DE PENSADORAS AFRICANAS E SUA DIÁSPORA NO ENSINO NA EDUCAÇÃO BÁSICA 215

Quitilane Pinheiro dos Santos | Daiana de Fátima Pavesi | José Cassini Neto |

Rafaela Gomes dos Santos | Carlos Luís Pereira

SOBRE OS ORGANIZADORES 224

ÍNDICE REMISSIVO 225

O PRAZER DE ENSINAR E APRENDER MATEMÁTICA

Walmir Capeloza Varga¹
Ricardo Fernando de Souza²
Fábio Rocha dos Santos³
Marcelo Braga⁴

INTRODUÇÃO

Desde os tempos mais remotos até os dias atuais, a '*Matemática*' foi e continua sendo considerada e concebida por muitos estudantes com muita resistência e pavor nos mais diferentes níveis de ensino, dificuldade e resistência que inicia no ensino básico e que ainda se faz presente no ensino superior. Inúmeras pesquisas apontam a necessidade de se adotar novas práticas no modo de ensinar e aprender matemática, fato que justifica a importância dada a referida disciplina a partir da sua aplicabilidade em diversas áreas do conhecimento, justificando assim, sua notável presença nos diversos cursos de graduação. Nessa orientação, declara D'Ambrósio (1989):

Sabe-se que a típica aula de Matemática a nível de primeiro, segundo ou terceiro grau, ainda é uma aula expositiva, em que o professor passa para o quadro negro aquilo que ele julgar importante. Os alunos acreditam que a aprendizagem se dá através de um acúmulo de fórmulas e algoritmos, nada podendo gerar e criar, tornando o papel da disciplina passivo e desinteressante. (D'AMBRÓSIO, 1989, p. 15).

A declaração do professor D'Ambrósio nos remete a um passado não tão distante a respeito de como se dava o Ensino da matemática. Em meados do século XX por exemplo, tínhamos um ensino predominante por meio de ações procedimentais, isto é, da repetição e da memorização. Se voltarmos nossas atenções no tocante ao ensino da matemática para a escolaridade básica, então devemos ou deveríamos entender que *lógica-matemática* é em sua essencialidade a habilidade da exploração de relações, categorizações e com igualdade na identificação

¹ Especialização em Ergonomia (SENAC). Graduado em Matemática (UNINOVE). Docente (SENAC/FAM).
CV: <http://lattes.cnpq.br/0935856180077441>

² Doutorando em Educação Matemática (UNIAN). Docente (FAM). CV: <http://lattes.cnpq.br/1119358252784389>

³ Doutorando em Ensino de Ciências e Matemática (UNICSUL). Docente (FINPEC).
CV: <http://lattes.cnpq.br/0854370950813276>

⁴ Mestre em Ensino de Ciências e Matemática (UNICSUL). Docente (FAM).
CV: <http://lattes.cnpq.br/0869342158237132>

de padrões. Isso só se dá por meio da manipulação de objetos e/ou símbolos no sentido da experimentação com diversas formas de raciocínio lógico visando o enfrentamento na resolução de problemas. Para a autora Onuchic (1999), a centralidade no ensino da matemática não se limita em apenas encontrar a solução dos problemas propostos, até porque, tais soluções sabemos que existem, e sim, no papel que a resolução de problemas no currículo de matemática compreende: 'está no sentido da aquisição de novos conhecimentos', isto é, compreender deveria ser o principal objetivo do ensino, na construção e/ou adquirir conhecimentos novos ou encarar como um processo no qual pode-se (re)construir e/ou (re)significar conhecimentos pré-estabelecidos. Portanto, é de se esperar que um estudante que tenha tal domínio demonstre em seus cálculos matemáticos a flexibilidade nas transições em criar notações práticas de seu raciocínio matemático a partir da linguagem materna em diversos registros, sejam eles, gráficos, tabelas e algébricos. Tendo em vista essas condicionantes, os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998) para o ensino fundamental realçam as finalidades do ensino da Matemática numa direção à construção da cidadania do indivíduo:

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para a área de Matemática constituem um referencial para a construção de uma prática que favoreça o acesso ao conhecimento matemático que possibilite de fato a inserção dos alunos como cidadãos no mundo do trabalho, das relações sociais e da cultura. Os parâmetros destacam que a Matemática está presente na vida de todas as pessoas em situações em que é preciso, por exemplo, quantificar, calcular, localizar um objeto no espaço, ler gráficos, mapas e fazer previsões. Mostram que é fundamental superar a aprendizagem centrada em procedimentos mecânicos, indicando a resolução de problemas como ponto de partida da atividade matemática a ser desenvolvida em sala de aula. (BRASIL, 1998, p. 59).

Já no tocante ao Ensino Médio, os PCN's (2000, p. 46), descrevem quanto às competências e habilidades em Matemática sobre a representação e forma de comunicação:

Ler e interpretar textos de Matemática; Ler, interpretar e utilizar representações matemáticas (tabelas, gráficos, expressões etc); Transcrever mensagens matemáticas da linguagem corrente para linguagem simbólica (equações, gráficos, diagramas, fórmulas, tabelas etc.) e vice-versa; Expressar-se com correção e clareza, tanto na língua materna, como na linguagem matemática, usando a terminologia correta; Produzir textos matemáticos adequados; Utilizar adequadamente os recursos

tecnológicos como instrumentos de produção e de comunicação;
Utilizar corretamente instrumentos de medição e de desenho.

Contudo, em relação à investigação e a compreensão:

Identificar o problema (compreender enunciados, formular questões etc.); Procurar, selecionar e interpretar informações relativas ao problema; Formular hipóteses e prever resultados; Selecionar estratégias de resolução e problemas; Interpretar e criticar resultados numa situação concreta; Distinguir e utilizar raciocínios dedutivos e indutivos; Fazer e validar conjecturas, experimentando, recorrendo a modelos, esboços, fatos conhecidos relações e propriedades; Discutir ideias e produzir argumentos convincentes (BRASIL, 2000, p. 46).

A educação em geral e sobretudo, o Ensino da ‘matemática e suas tecnologias’ não se estabelecem como imediata realização ancoradas em definições formais. Mais além do que isso, deve refletir igualmente as condições políticas, sociais e econômicas de cada período e região, assim como são diretamente relevantes para o desenvolvimento cultural e produtivo. Tão logo, a concepção que o professor deve assumir é a de ser orientador e/ou mediador no processo de ensinar e aprender, e compreender a hegemonia no que diz respeito às diferenças existentes entre alunos e dessa forma entender que haverá para cada problema mais de uma forma de solução.

Portanto, é nesses moldes que este estudo se preocupa e teve como objetivo, investigar e explicar diferentes teorias que poderão subsidiar o entendimento e a complexidade de uma Educação no seu sentido mais amplo - o de romper paradigmas e de ultrapassar barreiras de uma educação tradicionalista para uma educação contemporânea a fim de constatarmos que essa forma tradicional e metódica de ensinar conceitos matemáticos aos nossos estudantes já não é tão eficiente quanto se imagina. As críticas acerca dos resultados negativos do ensino da matemática podem favorecer um novo olhar na busca de novos “caminhos” no intuito de minimizar os impactos no ensino e na aprendizagem da matemática voltado a um ensino procedimental — em que os sujeitos são reprodutores para uma educação que oportunize esses sujeitos serem autônomos na construção de seus conhecimentos. Nosso entendimento está centrado em uma educação de qualidade quando entendemos este objetivo só será alcançado, quando o professor conduzir o aluno para um ‘ser pensante e reflexivo’ sobre situações que o rodeiam no mundo real na busca de fazer com que esse aluno vislumbre a aprendizagem, seja matemática ou não, fazendo relações com o cotidiano.

Para robustecer nosso entendimento e fundamentar nossas ideias acerca da Educação Matemática, consideramos como metodologia a pesquisa qualitativa baseada nos procedimentos bibliográficos. Os autores Marconi e Lakatos (1992), explicam que a pesquisa bibliográfica se concentra no levantamento de autores de referências na área já publicadas em formatos de livros e/ou capítulos de livros; periódicos; publicações em anais de congressos. Nesse rol, incluímos as fontes de meios eletrônicos como a internet. As autoras supracitadas explicam que:

[...] Sua finalidade é colocar o pesquisador em contato direto com tudo aquilo que foi escrito sobre determinado assunto, com o objetivo de permitir ao cientista o reforço paralelo na análise de suas pesquisas ou manipulação de suas informações [...]. (MARCONI E LAKATOS, 1991, p. 44).

MATEMÁTICA QUE SE ESTUDA NA ESCOLA X MATEMÁTICA DO COTIDIANO

Como dito anteriormente, o conhecimento matemático distingue-se de todos os outros saberes pelo seu caráter abstrato. Nesse sentido, na busca pela compreensão das ciências, incluímos nesse rol, a matemática, o ato de conhecer e o produto originário desse conhecimento são protagonizados e considerados não só apenas como descoberta, mas, sobretudo, do ato engenhoso e/ou criativo.

Por isso, acreditamos na integralidade sujeito-objeto-contexto real, que se instituem mutuamente, isto é, leva em consideração: crenças; valores; significados e prática social relativos ao saber matemático.

Dada a importância na tríade (*sujeito-objeto-contexto real*), julgamos pertinente ressaltar a valiosa contribuição que a história da matemática propicia, sobretudo, no aspecto da prática social e, pelos artefatos produzidos em função das necessidades humanas.

Chaquiam (2017), enfatiza:

É bem verdade que nos encontramos num mundo em que grande parte dele é resultante de forças naturais desde tempo muito remoto, entretanto, somente a partir de alguns poucos milhares de anos que aceitamos o fato de que a raça humana passou a ser capaz de modificar em profundidade a realidade ambiental, social, cultural e científica, ou seja, 'fazer história' e, mais recentemente procurar entender o sen-

tido de tais ações e refletir sobre a realidade instável na qual estamos imersos. (CHAQUIAM, 2017, p. 13).

Dessa reflexão, destacamos a inquietude de Kalinke (2002):

É possível ensinar Matemática sem a resolução de exercícios ou sem a repetição, que, segundo alguns formalistas, visam ao domínio da técnica?

Qual a importância das circunstâncias históricas no desenvolvimento da Matemática? Que concepções filosóficas e visões de Ciência podem ser associadas ao estudo da Matemática? (KALINKE, 2002, p. 1).

Questões como as que o autor em último supracitado nos coloca, transpassam ou ao menos deveriam transpassar do abstrato ao concreto no ensino da matemática, ou vice e versa, logo, como dito previamente, uma prática direcionada a contextualização e com igualdade para a vida cotidiana.

Acreditamos dessa forma, que a matemática como ciência enriquece e ganha *corpus* com sua prática própria e que o ímpeto de seu estudo seja capaz, ainda que de sua subtileza, integrar subsídios ao progresso nas competências e habilidades racionais no tocante ao ser humano.

Como vimos, os conceitos matemáticos estão intimamente relacionados com a vivência e a percepção das coisas do mundo real. Muitas vezes algumas “aparentes” contradições: o zero por exemplo, (0) impõe uma existência de notação para o que não existe, para o nada; os números negativos demonstram uma contagem do que não se tem, dos débitos; o infinito é um conceito do que está para além de tudo, mas é tratado como se fosse um número.

Em nossa interpretação, os conceitos matemáticos são aproximações acerca da realidade e do sensivelmente, isto é, da maneira pela qual se pode perceber, sentir, a quem aplica a matemática no mundo em que vive. Acreditamos, dessa forma, que esse realismo, deverá trazer a sensatez e a sabedoria necessária ao indivíduo, desenvolvendo a percepção da criação matemática e da sua utilização na sociedade em que vive.

Diante do exposto, chegamos a um ponto interessante, o da matemática escolar, ou o da matemática que se estuda na escola. Pensando em Kalinke (2002), achamos oportuno incluir nessa lista de indagações os seguintes questionamentos: Será que a matemática escolar é uma matemática aplicada às necessidades cotidianas dos estudantes? Será que matemática só é matemática quando esta “tem sua aplicação prática”? Ressaltamos que não é por acaso que se estuda mate-

mática, seja no Ensino Fundamental ou Médio e ainda, com igualdade ou maior intensidade ao Ensino Superior.

Falar da utilidade da matemática, é como afirmarmos que podemos viver semanas sem ingerir qualquer tipo de alimento, mas não vivemos por mais de três a cinco dias sem a ingestão de água, devido a sua essencialidade em transportar alimentos, oxigênio e nutrientes e de modo geral, percebemos sua presença, como no suor, nas lágrimas e nas articulações que promovem em todo sistema do corpo humano para manter o seu bom funcionamento fisiológico e mecânico. Com a matemática não é diferente, ainda que em sua sociedade maior, neste caso, se valida pela sua aplicabilidade, contudo, não devemos esquecer da sua particularidade abstrata, que, igualmente, tem seu caráter potencial empoderador, ou seja, o de promover o pensamento matemático avançado e estruturado acerca do raciocínio lógico rigoroso.

O apreço que temos ao que foi exposto acima, nossos pensamentos se sustentam sob a perspectiva de Fischbein et al (1994):

Gostaríamos que nossos alunos tivessem o sentimento da grandeza, da beleza da matemática como uma realização humana fundamental, não apenas sua utilidade para questões práticas. Certamente, teoremas e provas são ensinados não apenas resolvendo procedimentos, mas a imagem de um todo organizado, a imagem dos esforços infinitamente engenhosos despendidos pela mente humana em milhares de anos, a fim de criar esta estrutura dinâmica, coerente e harmoniosa é principalmente perdida no dia a dia do processo de ensino. (FISCHBEIN et al., 1994, p. 29).

Identicamente e concordamos com Melo (2010), quando traz à tona a matemática enquanto ciência intermediária na república de Platão. Na visão de Platão (428/427-348/347), os pensamentos de Fischbein (1994) e igualmente nossos, são fortalecidos, uma vez que o campo da ciência possui um alto grau de abstração e rigor lógico, sobretudo, destaca-se nesse rol, a matemática, pois, julga ser a área que maior contribui para o desenvolvimento da argumentação e do pensamento reflexivo do homem.

Com tal característica, podemos tentar reorganizar nossos pensamentos a partir das reflexões até aqui, começando a (re)pensar no seguinte direcionamento: Como fortalecer o campo científico da matemática aos nossos alunos da educação básica?

Se levarmos em consideração uma sociedade em evolução constante, exigindo cada vez mais conhecimentos matemáticos, então, carecemos que o ensino da mate-

mática possa desde já promover um ensino que inclui todas as suas facetas, para que desse modo, nossos alunos desenvolvam suas concepções, como por exemplo, um arquiteto dirá que a Matemática é útil em razão de unir a formação artística e humana com disciplinas exatas, lhe auxiliando a planejar, projetar, e desenhar espaços urbanos visando uma melhor qualidade de vida das pessoas que vivem nela; o engenheiro dirá que a matemática é um dos pilares das engenharias, visto que, por meio dos conceitos matemáticos, esses profissionais conseguem construir obras indispensáveis ao desenvolvimento humano; já um físico dirá que é útil por ser a linguagem da ciência e para reforçar e aprovar suas experiências; um político dirá que a Matemática orienta-o na administração e na implementação de leis; um psicólogo afirmará que o auxilia no tratamento estatístico de inquiridos; um matemático mostrará que um corpo matemático é útil quando for aplicável a outro corpo e assim por diante.

Entendemos por meio deste ponto de vista que a matemática é uma ciência que se integra ao patrimônio cultural da humanidade e um saber necessário a todas as disciplinas e ciências, portanto, arriscamos neste momento, em dizer que, outras ciências não se legitimariam com bases sólidas sem a existência da matemática.

De certa forma todos nós somos matemáticos e fazemos matemática com regularidade: fazer as contas das compras; medir uma área para colocação de um tapete; escolher itinerários; relacionar conjuntos de bens; inferir e concluir a partir de premissas; etc.

Assim, não devemos perder de vista e considerar que a aprendizagem da matemática nas escolas é paralela ao desenvolvimento da humanidade mediante ao exposto. É preciso discutir até que ponto existem possibilidades e limites para as escolas trabalharem os conhecimentos que podem ofertar, tal como: (i) atividades que promovam a resolução de problemas; (ii) incluir recursos tecnológicos como contributo na manipulação de propriedades matemáticas - ofertar o dinamismo aos alunos da escolaridade básica, a fim de verificar, constatar e conjecturar sobre o que está observando; (iii) inclusão da história da matemática; (iv) laboratório matemático (incentivar a autonomia da leitura, da pesquisa, da manipulação do construir e desconstruir).

Nesse sentido, encaminhamos os dizeres do professor Ubiratan D'Ambrósio a respeito de uma das possibilidades acima mencionadas por nós:

As ideias matemáticas comparecem em toda a evolução da humanidade, definindo estratégias de ação para lidar com o ambiente, criando e

desenhando instrumentos para esse fim, e buscando explicações sobre os fatos e fenômenos da natureza e para a própria existência. Em todos os momentos da história e em todas as civilizações, as ideias matemáticas estão presentes em todas as formas de fazer e de saber. (D' AMBRÓSIO, 1999, p. 97).

Logo, a história da matemática pode e deve estar presente na sala de aula em vários contextos diferentes.

Nesse aspecto, Mendes e Chaquiam (2016) consideram:

A história da qual falamos é uma história das explicações e compreensões sobre os objetos existentes no mundo e das construções de realidades que podem ser estruturadas e reestruturadas na medida em que a sociedade reflete, se reinventa e redireciona seu modo de ser, isto é, uma dinâmica cultural que exige esse movimento de construção da realidade. (MENDES e CHAQUIAM, 2016, p. 14).

E reiteram:

[...] Logo, podemos considerar que se trata de histórias sobre as produções de ideias matemáticas e suas materializações em múltiplas linguagens representativas e talvez também seja dessa multiplicidade que surge a característica plural dessas histórias. Se esquecemos ou desprezamos essa pluralidade tendemos a empobrecer qualquer abordagem dita ou concebida como transversal, integrada ou até mesmo contextualizada para a matemática que ensinamos.

Essas histórias focalizam muito mais as sistematizações dos conteúdos matemáticos no tempo e no espaço, sem perder de vista personagens, sistemas políticos e filosóficos que ocasionaram essas produções sistematizadas, bem como os modos nos quais essas histórias foram se tornando decisivas na transposição e institucionalização dos conteúdos adotados nas escolas da Educação Básica, atualmente. No caso das licenciaturas em Matemática, por exemplo, essas histórias têm um caráter decisivo na compreensão das relações epistemológicas estabelecidas pelas matemáticas em suas dimensões sociais inseridas nos diversos meios acadêmicos e escolares.

Cabe ao professor pensar cuidadosamente sobre para o quê e para quem é essa história da matemática. Em nosso modo de pensar e agir na formação de professores de matemática, a história que compreendemos como importante para o desenvolvimento da aprendizagem matemática dos alunos em sala de aula é uma história que tem a vocação de explicar a organização conceitual das matemáticas

produzidas no tempo e no espaço [...] (MENDES e CHAQUIAM, 2016, p. 17).

Sendo assim, consideramos a organização da disciplina Matemática a busca pela interdisciplinaridade, da contextualização e da oportunidade dada ao aluno para ampliar sua visão sobre a matemática, permitindo gerir sua vida pessoal e profissional nas tomadas de decisões e sobretudo, ter condições de enfrentar múltiplos e complexos desafios de sua vida contemporânea.

Entendemos e enfatizamos que é esse o desafio que nós professores, juntamente com as escolas da educação básica devemos ofertar e conduzir nossos alunos a torná-los aptos a enfrentar novas transformações no seu modo de agir e pensar, oferecendo a eles condições mais justa, igualitária e solidária.

Para isso, precisam vivenciar e/ou experienciar uma formação com o rigor lógico e prático que o ensino e aprendizagem da matemática podem oferecer, o que torna o processo menos doloroso e mais prazeroso, tornando ainda a aprendizagem significativa.

O PRAZER DE APRENDER ESTÁ RELACIONADO AO PRAZER DE ENSINAR

Em um estudo recente Santos e Amaral (2020) observaram que é preciso usar todos os recursos disponíveis para chamar a atenção dos alunos para a aprendizagem, como por exemplo, utilizar aulas contextualizadas. Para esses autores a contextualização é entendida como um recurso didático que leva a aprendizagem significativa do conteúdo escolar, uma vez que estabelece uma relação do conteúdo com o contexto da sala de aula, ou seja, o professor associa as experiências de vida do aluno com os conhecimentos pré-existentes na sua estrutura cognitiva.

Estudioso do assunto, David Ausubel (1918 - 2008) aduz em sua Teoria da Aprendizagem Significativa que é preciso estabelecer três condições para que ela ocorra. Para Ausubel (2003) são elas:

1. *O professor deve utilizar material potencialmente significativo;*
2. *Ensinar partindo dos conhecimentos prévios dos alunos;*
3. *A predisposição do aluno em aprender.*

Tai um grande desafio quando nos colocamos como docentes ou como discentes em relação à última ‘condição’, pode-se dizer que não aprendemos a aprender, logo, não nos tornamos aprendizes porque não fomos despertados, porque não houve quem tivesse o prazer e o entusiasmo de nos ensinar.

Não houve quem nos encantasse com a magia do novo, da descoberta e do desconhecido. Não houve quem nos colocasse no caminho da busca pelo conhecimento e que fizesse emergir em nós o prazer em aprender.

Em uma de suas pesquisas, utilizando-se da *ludicidade* e de uma série de *experimentos contextualizados*, Santos e Amaral (2020) conseguiram evidenciar que os alunos compreenderam mais facilmente os conteúdos que foram abordados, além disso, percebeu-se o envolvimento, o ambiente descontraído, o interesse e a motivação, alinhando-se assim, a condição da predisposição do aluno em aprender motivados pelo prazer devido a metodologia adotada.

Assim, independentemente de qualquer tipo de avaliação formal, o melhor resultado desperta a sensação prazerosa do ensinar, pois, quem ama o conhecimento se enche de alegria ao transmiti-lo com entusiasmo e sendo entusiasta. Quem ama o conhecimento não o impõe a ninguém e não o torna obrigatório, mas desperta no outro o prazer de descobri-lo a partir dos recursos didáticos utilizados.

De acordo com o que se observa quando se trata do ensino da matemática ao longo do tempo e da história, bem como, devido a falta de metodologias de ensino no ambiente sala de aula, como por exemplo, a utilização da ‘contextualização’, tem-se como resultado catastrófico que a grande maioria dos alunos não aprendem e ainda se perguntam para que serve a matemática ou porque devo aprendê-la.

Paulo Freire dizia que não há ensino e aprendizagem fora da procura, da boniteza e da alegria, para Freire (1993) a estética não está separada da ética e só se farão presentes quando houver ‘prazer’ e sentido no que se constrói. Então, é por isso, que precisamos saber o que, por que e para que estamos aprendendo.

Por essa perspectiva, o aluno só aprenderá quando tiver um projeto de vida e sentir prazer no que está aprendendo. Freire ainda aduz que,

Educar é sempre impregnar de sentido todos os atos da nossa vida cotidiana. É entender e transformar o mundo e a si mesmo. É compartilhar o mundo: compartilhar mais do que conhecimentos, ideias... compartilhar o coração. Numa sociedade violenta como a nossa é preciso educar para o entendimento. Educar é também desequilibrar, duvidar, suspeitar, lutar, tomar partido, estar presente no mundo. (FREIRE, 1993, p. 34).

Assim, se o docente conseguir trabalhar nessa linha, certamente a Matemática poderá ser utilizada como um instrumento para educar o indivíduo socialmente. Contudo, através da sua aplicação prática, seus conceitos serão mais facilmente abstraídos, compreendidos e *linkados* ao cotidiano.

ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Por fim, apresentamos algumas considerações em relação ao tema conforme abordado no texto, fruto e resultado da pesquisa realizada pelo ‘Grupo’. Logo, notou-se que é preciso utilizar variadas metodologias e recursos quando se ensina a ‘Matemática’ em qualquer nível de ensino, assim, partindo das séries iniciais ao ensino superior.

Estudos apontam que metodologias ativas, o uso das tecnologias, bem como, a contextualização, que por sua vez faz um *link* entre os conteúdos aprendidos e o cotidiano garantem maior aprendizagem, principalmente aquela que se distancia da mecânica e que possui potencial de aprendizagem significativa, teoria estudada por Ausubel.

Após consulta realizada na literatura, percebeu-se ainda, um distanciamento entre a matemática que se aprende com um giz, uma lousa em uma sala de aula no interior de uma escola com aquela que vivenciamos no dia-a-dia. Como por exemplo, aquela que utilizamos para calcular o que é mais vantajoso, abastecer o veículo com gasolina ou álcool, logo, uma matemática de uso costumeiro, ou do cotidiano.

Percebeu-se que o Ensino de Matemática somente será prazeroso tanto para o professor quanto para o aprendiz, quando o primeiro sentir prazer em ensinar, contudo, ele precisa entender o porquê de estar ensinando, bem como, quando o segundo, ou seja, o discente sentir prazer em aprender, entretanto, precisa estar pré-disposto em aprender para promover uma aprendizagem significativa, isto é, mais duradoura em sua cognição, potencializando sua aprendizagem.

REFERÊNCIAS

- AUSUBEL, D.P. **Aquisição e retenção de conhecimentos**. Lisboa: Platano Edições Técnicas. (2003).
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio**. Brasília: MEC, 2000.
- MENDES, I. A; CHAQUIAN, M. História nas Aulas de Matemática: fundamentos e sugestões didáticas para professores. Belém: SBHmat 1ª ed. 2016.
- D’AMBROSIO, U. A **História da Matemática: Questões historiográficas, políticas e reflexões na Educação Matemática**. In. BICUDO, M. A.V. Concepções e Perspectiva. Unesp, São Paulo, 1999, pp. 97-115. Disponível em: http://cattai.mat.br/site/files/ensino/unep/pfreire/docs/HistoriaDaMatematica/Ubiratan_DAmbrosio_doisTextos.pdf. Acesso em: 20 ago. 2022.
- D’AMBRÓSIO, Beatriz S. Temas e debates. In: D’AMBRÓSIO, Beatriz. **Como ensinar Matemática hoje**. 1989 ed. Brasília: SBEM, 1989. p. 15-19.

FISCHBEIN, E. **The interaction between the formal, the algorithmic and the intuitive components in a mathematical activity**, in: Didactics of Mathematics as a Scientific Discipline. Mathematics Education Library. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1994, p. 231-245.

FREIRE, P. **Política e Edu cacao**. São Paulo: Cortez. (1993).

KALINQUE, M. A. **Conceitos Fundamentais da Matemática**. Bolema. Rio Claro. v.15, n.17, maio, 2002.

LAKATOS, E. M. e MARCONI, M. A. **Metodologia do Trabalho Científico**. São Paulo, Editora Atlas S.A, 1991, Disponível em: https://aedmoodle.ufpa.br/pluginfile.php/373849/mod_resource/content/1/PESQUISA%20BIBLIOGR%C3%81FICA.pdf. Acesso em: 10 jul. 2022.

ONUCHIC, R. **Ensino-Aprendizagem de Matemática através da resolução de Problemas**. São Paulo: Editora da Unesp, 1999.

SANTOS, F. R.; AMARAL, C. L. C. **A química forense como tema contextualizador no ensino de química**. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i3.2772>, v. 9, p. 1-15, 2020.

OS BENEFÍCIOS DA PRÁTICA DO JOGO DE XADREZ NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NO ENSINO NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Adriano Souza dos Santos⁵
Ramon dos Santos Dias⁶
Wilson D'Almeida Santana⁷
Tatiana Dias Silva⁸

INTRODUÇÃO

A aprendizagem dos conteúdos de ensino da disciplina de matemática não é um problema apenas da educação brasileira, em diversos países os alunos têm apresentado alguma dificuldade de aprendizagem.

Educação Matemática brasileira no ensino na educação básica desde 2005 os alunos têm apresentado resultados insatisfatórios nas avaliações externas de larga escala, em 2018 o Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), em seus resultados divulgados cerca de 71,67% do alunado brasileiro estão com proficiência insuficiente de aprendizado, tais resultados vem preocupado não apenas os professores desta área de conhecimento e, sim todos profissionais e familiares. Nesta mesma direção em 2018 na avaliação de larga escala padronizada internacional do Programa Internacional da Avaliação de Alunos (PISA), acena na mesma direção dos indicadores nacionais.

Tais resultados obtidos pelos alunos brasileiros nas avaliações externas, também são refletidas nas avaliações internas e socializadas e divulgadas em periódicos e em eventos específicos de Educação Matemática. Atualmente inúmeros fatores são associados ao rendimento aquém dos alunos, dentre eles, entre os principais pesquisadores de referência nacional, acenam para emergência no que se refere a renovação de metodologias de ensino e, da utilização no processo de ensinar e aprender das atuais Tendências Internacionais em Educação Matemática.

⁵ Licenciado em Matemática (UNEB). CV: <https://lattes.cnpq.br/1824730721129924>

⁶ Licenciado em Matemática (UNEB). CV: <https://lattes.cnpq.br/6130452461070405>

⁷ Mestrado em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente (UESC). Professor (UNEB). CV: <http://lattes.cnpq.br/9189443609455168>

⁸ Mestranda em Gestão e Tecnologias Aplicadas à Educação (UNEB). Professora (UNEB). CV: <http://lattes.cnpq.br/9189443609455168>

O objeto de estudo desta pesquisa foi acerca da tendência metodológica em Educação Matemática concebida como Jogos Pedagógicos Lúdicos como recurso didático-pedagógico para suporte na mediação pedagógica, aqui debruçamos acerca do jogo de xadrez, que no decorrer do estudo apresenta subsídios teóricos que demonstram potencialidade para melhoria da aprendizagem dos alunos no aprendizado dos conteúdos de ensino de Matemática estabelecidos pela atual Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

O ensino e aprendizagem de Matemática é uma tarefa complexa que envolve diversos fatores. Antes de aplicar determinado conteúdo, é tarefa do professor buscar uma metodologia que proporcione o melhor desenvolvimento da turma e de cada aluno em sua individualidade. Porém, é difícil alcançar todos os alunos de forma efetiva em seu aprendizado e rendimento escolar. Daí é papel da escola e dos educadores proporcionarem estratégias de ensino que favoreça maior interação entre alunos na construção do conhecimento matemático escolar.

Naquele momento cursávamos também a disciplina de Raciocínio Lógico Através do Jogo de Xadrez, e ao estudarmos o jogo de xadrez, pudemos conhecer uma série de benefícios proporcionados pela prática do mesmo. Daí, ficamos instigados com a ideia de levarmos o jogo de xadrez para o ambiente escolar como forma de sanar dificuldades de aprendizagem matemática.

Cabe destacar que dentre as atuais tendências metodológicas internacionais em Educação Matemática, encontra-se o uso de jogos lúdicos pedagógicos. Sendo assim, o jogo de Xadrez desperta nos alunos maior interesse para aprendizagem dos conteúdos de ensino previstos pela atual (BNCC).

Apesar de haver diferentes métodos ou metodologias capazes de auxiliar a aprendizagem de matemática. Muitas delas ficam restritas às condições e recursos oferecidos pela escola. No caso do jogo de xadrez, que é um objeto simples, barato, que pode ser confeccionado pelos próprios alunos, e não requer um ambiente especial para a sua prática, sua aplicação fica sendo de fácil acesso às escolas com poucos recursos.

Apesar da disposição de alguns professores, a escola não oferece estrutura necessária e suficiente para o desenvolvimento de atividades pedagógicas diferenciadas para instigar os alunos. E os alunos, por serem de baixa renda, não possuem condições de acesso à tecnologia, internet, e outros meios que poderiam ajudá-los na construção do conhecimento.

Dentre os vários recursos didáticos que podem ser utilizados por educadores, os jogos podem ser uma saída para encarar alguns desafios da aprendizagem. O jogo é capaz de ser um ótimo aliado no desenvolvimento da aprendizagem, já que

através do seu uso as crianças interagem umas com as outras, e a partir daí elas acabam se conhecendo melhor, aprendendo e reforçando determinados conteúdos e se divertindo ao mesmo tempo.

Em uma infinidade de jogos que existem e que podem ser usados nas mais diversas áreas do conhecimento. O Jogo de Xadrez, em especial, pode ser trabalhado como auxiliar do aprendizado de forma geral, pois um de seus inúmeros benefícios é o desenvolvimento do raciocínio lógico, que é indispensável para a vida escolar e cotidiana dos estudantes. Dentro da escola, bem como fora dela, o aluno precisa lidar com diversas situações e informações ao mesmo tempo, e é necessário que este tenha a capacidade de trabalhar estas diversidades de maneira coerente.

Como futuros professores, é nosso dever desenvolver metodologias que possam contribuir na educação, oferecendo total suporte aos alunos, contribuindo com seu aprendizado, e parte desse trabalho é fazer com que outros se encorajem a dar assistência na educação e assim inserir o uso do jogo de xadrez dentro das escolas e assim poder proporcionar um aprendizado divertido e prazeroso. Com este pensamento, nos propomos a investigar: *A prática do jogo de xadrez no ambiente escolar contribui na aprendizagem matemática?*

Dessa forma, o objetivo desta pesquisa configurou-se em apresentar por meio de um estudo dentro da abordagem qualitativa e nos objetivos da pesquisa exploratória e embasada nos procedimentos da pesquisa bibliográfica apresentar os benefícios do jogo de xadrez como recurso didático no processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos curriculares de matemática da matriz de referência previstos pela atual BNCC.

OS DESAFIOS E POSSIBILIDADES NO ENSINO E APRENDIZAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA ESCOLAR

Aprender matemática não é uma tarefa fácil para muitos alunos, que afirmam ser uma disciplina “difícil e chata”. Não é à toa, que o insucesso nessa disciplina faz parte da realidade da maioria dos estudantes do ensino fundamental ao médio. Segundo a avaliação do PISA⁹ 2018 o Brasil está situado na 76ª posição em matemática dentre todos os países avaliados. Mesmo comparado a países com realidades próximas ao Brasil, como México e Colômbia, nós ficamos bem atrás, o que mostra a evidente deficiência da aprendizagem brasileira.

É notável que o desinteresse e o mau desempenho escolar são um fenômeno complexo, estando a sua causa relacionada a inúmeros fatores. Para Pacheco e

⁹ *Programme for International Student Assessment* (PISA) é um estudo internacional realizado a cada três anos pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE).

Andreis (2018) apud Bessa (2007), as dificuldades apresentadas pelos alunos podem estar vinculadas a forma que professores trabalham a matemática em sala de aula (práticas pedagógicas e metodológicas), ao aluno por não ter desenvolvido interesse pela disciplina, a escola (por não buscar metodologias alternativas, tecnologias, projetos que estimulem o aluno a buscar a aprender ou por não ter uma boa estrutura para tal feito), ao meio familiar (que não motiva o aluno, não dá suporte ou não tem condições para ajudar o aluno).

Considerando que esses alunos não apresentam problemas de aprendizagem já citados, por que esses alunos têm a percepção de maior dificuldade em aprender matemática?

A aversão pela matemática em geral começa no início do fundamental II, quando a disciplina parece distanciar-se da realidade dos alunos. Essa é uma fase de mudança na vida dos mesmos, seus corpos e suas mentes estão passando pelas transformações da adolescência, e as mudanças no cotidiano escolar também afetam a relação aluno/escola. Ocorre também, que muitos alunos terminam o Ensino Fundamental I com o conhecimento matemático insuficiente, e isso dificulta o aprendizado destes a partir do 6º ano.

Professores pouco capacitados para atuar na educação básica podem interferir no aprendizado das crianças negativamente, e a disciplina de matemática acaba sendo afetada. Pacheco e Andreis (2018) apud Lorenzato (2010) relatam que a falta de êxito ou sucesso dos educandos, diante da matemática estão associados aos anos iniciais. Para Fiorentini (2008) a pequena carga horária de didáticas matemáticas destinada ao curso de Pedagogia tem sido um dos problemas para o ensino de Matemática, pois os profissionais se formam sem adquirir os conhecimentos necessários, como por exemplo, o domínio dos conceitos matemáticos. Ainda segundo Fiorentini (2008) esses alunos ingressam no curso de pedagogia com a crença que a matemática é difícil de ser aprendida e se nada for feito para desfazer essa crença, então elas seguem durante as práticas docentes dos pedagogos.

Outro fator que pode interferir na aprendizagem nos anos iniciais é o fator psicológico dos alunos. Ao ouvir que a matemática é uma disciplina difícil, a criança ao ingressar na escola, traz consigo essa ideia. Para Pacheco e Andreis (2018, p. 107) “Uma criança que, antes de entrar na escola, escuta de seus familiares e amigos que a Matemática é difícil e que não gostam dela, acaba tendo seu primeiro contato com essa disciplina de forma negativa”.

Pacheco e Andreis (2018) apud Tatto e Scapin (2004), ressaltam que as experiências vividas antecedentes podem ter ampla interferência no ensino e aprendizagem matemática, pois o aluno já chega à escola desmotivado, obtendo baixo rendimento, acreditando ser incapaz de aprender. Pacheco e Andreis (2018)

afirmam que os pais dos alunos andam se ausentando da caminhada escolar de seus filhos, lançando todas as responsabilidades para professores e a escola.

Chegando ao Ensino Fundamental II, os alunos ainda podem encontrar professores com metodologias pouco convidativas ou com uma matemática distante da sua realidade. Outro fator que ainda pode dificultar a aprendizagem é a tecnologia presente na vida dos estudantes, pois para os professores em geral, é difícil competir com tantos estímulos externos presentes na vida dos mesmos. Pacheco e Andreis (2018) apud D'Ambrósio (2011) afirmam que é complicado entusiasmar os educandos no mundo atual.

O ensino de Matemática na maioria das vezes tem priorizado o ato de memorizar fórmulas e teoremas sem explicar o porquê, sem deixar os alunos questionarem ou pensarem em formas diferentes de se resolver as atividades propostas, ou seja, a Matemática abordada dessa forma será de pouca valia, pois, a aprendizagem consistente ocorrerá quando os conceitos a serem aprendidos, são desenvolvidos pelos educandos.

Ocorre que na sala de aula o professor chega, explica o conteúdo, aplica às demonstrações e passa exercícios e fica aguardando resultados positivos, mas essa metodologia na atual educação não está obtendo resultados expressivos, pois com inúmeras informações atraentes chegando aos alunos, torna a aprendizagem pouco interessante. Então o que eles precisam é de algo que chame a atenção e que esteja relacionado com os conteúdos, e que mostre na prática as suas aplicações.

A falta de interesse dos alunos pelo conhecimento formal acontece de forma estruturada. Os professores e a escola em geral não buscam ou não possuem as ferramentas e recursos necessários para alcançar esse objetivo de forma efetiva. Além disso, a própria estrutura do sistema educacional favorece o desinteresse dos alunos em estudarem, pois é comum que alunos com baixo rendimento escolar passem de ano mesmo sem os conhecimentos necessários ou suficientes.

Os professores devem mobilizar o aluno para que ele entenda que a educação e que o aprender depende de si. É necessário que o mesmo entenda a importância da educação e do conhecimento formal. Resende e Mesquita (2012), o uso de variadas estratégias de ensino, entre elas o jogo, abordagem didática que desperta o interesse do aluno para aprender os conteúdos de ensino propostos pelo currículo de matemática, pois conforme explica Pacheco e Andreis (2018), o aluno em todas as etapas do ensino na educação básica tem interesse por jogos pedagógicos e tecnologias, estas estratégias são suporte para melhoria do rendimento escolar dos alunos nas aulas e avaliações internas e externas.

O JOGOS LÚDICOS PEDAGÓGICOS NO ENSINO E APRENDIZADO DA MATEMÁTICA ESCOLAR

Em um cenário onde o conhecimento formal perde espaço para o interesse de jovens e crianças, escolas com baixos ou nenhum recurso, como acesso à tecnologia, sala de jogos, quadra de esporte e outros, geralmente nas periferias atendendo famílias de baixa renda têm dificuldade de manter e desenvolver os conhecimentos e capacidades dos alunos, mas mesmo diante das dificuldades, devem buscar meios de atrair a atenção dos educandos de forma a instigá-los e motivá-los a reconhecer a escola e o conhecimento formal como algo importante e indispensável para a vida.

Fugir das aulas tradicionais pode despertar nos alunos o interesse que é necessário para a construção do seu conhecimento. Assim, os jogos e atividades lúdicas devem ser pensados para este propósito, logo é necessário o planejamento do trabalho a ser desenvolvido para se alcançar determinado objetivo.

Uma atividade lúdica não se trata de uma brincadeira ou de um momento de descontração em sala de aula. O lúdico é uma atividade prazerosa acompanhada da construção de conceitos, onde o indivíduo possa perceber a relação entre o jogo ou brincadeira e o conteúdo que está sendo trabalhado. Ao adotar o lúdico o professor pode relacionar conteúdos, ao cotidiano, a uma brincadeira, a um jogo e a disciplina pode tornar-se mais convidativa ao aluno.

A implantação de jogos no ensino e aprendizagem se faz presente nos parâmetros curriculares nacionais de Matemática. Segundo os PCNs:

Por meio dos jogos, as crianças não apenas vivenciam situações que se repetem, mas apenas aprendem a lidar com símbolos e a pensar por analogia (jogos simbólicos). Os significados das coisas passam a ser imaginados por elas. Ao criarem essas analogias, tornam-se produtoras de linguagens, criadoras de convenções, capacitando-se para se submeterem a regras e dar explicações (BRASIL, 2000, p. 48).

E a BNCC corrobora com essa ideia quando diz que:

Ao valorizar as situações lúdicas de aprendizagem, aponta para a necessária articulação com as experiências vivenciadas na Educação Infantil. Tal articulação precisa prever tanto a progressiva sistematização dessas experiências quanto o desenvolvimento, pelos alunos, de novas formas de relação com o mundo, novas possibilidades de ler e formular hipóteses sobre os fenômenos, de testá-las, de refutá-las, de elaborar conclusões, em uma atitude ativa na construção de conhecimentos (BRASIL, 2017, p. 53).

Além disso, segundo Silva et al. (2015, p. 3), “o brincar e o jogar são atos indispensáveis à saúde física, emocional e intelectual e sempre estiveram presentes em qualquer povo desde os mais remotos tempos”. Então, se o brincar e o jogar fazem parte da cultura do ser humano, por que não os explorar em sala de aula?

Em se tratando de Matemática, uma disciplina muitas vezes estigmatizada como longe da realidade, quando realizada através de brincadeiras e jogos pode atrair o interesse do aluno levando-o ao autodescobrimento e construção de seu conhecimento.

Tornar a Matemática palpável através do jogo e do lúdico pode ser um ponto de escape para fugir de aulas tradicionais.

Padovan e Jesus dizem que:

Os jogos ou atividades lúdicas na sala de aula servirão como ferramentas de auxílio, tanto para o educador no ato da mediação, como para o aluno no ato de aprender. Pois, temos em vista que os jogos mostram-se eficazes no aprimoramento do processo de ensino-aprendizagem, desde que seu uso seja de maneira adequada, sendo planejado e definido pelo docente que sejam alcançados seus objetivos. (PADOVAN; JESUS, 2016, p. 98).

Utilizar o jogo e atividades lúdicas em sala de aula deve ser uma tarefa bem planejada, com objetivos claros para que os alunos não distanciem o jogo do conteúdo a ser trabalhado. Nesse aspecto compreendemos que o jogo ou a brincadeira são um caminho para facilitar a compreensão do conteúdo a ser ou que está sendo trabalhado.

A necessidade da utilização dos jogos em sala de aula dá-se devido às dificuldades de se aprender Matemática, então se torna essencial que professores dessa disciplina adaptem propostas pedagógicas que possam vir a auxiliar na aprendizagem e a satisfazer às demandas na formação dos cidadãos.

Dentre vários, o jogo de xadrez se apresenta como uma opção para as escolas e professores que buscam promover o desenvolvimento de habilidades cognitivas e sociais dos alunos, em especial na área de Matemática.

Pesquisas apontam o jogo de xadrez como um recurso auxiliar na aprendizagem, pois suas características contemplam o lúdico, a criatividade, o raciocínio lógico, a interação entre os alunos, a interação alunos e professores, dentre outros.

Utilizar o jogo de xadrez como atividade lúdica, integrando-o às disciplinas regulares pode tornar o conhecimento formal menos enfadonho para os alunos, favorecendo a aprendizagem, o desenvolvimento intelectual e emocional dos mesmos.

BENEFÍCIOS DA PRÁTICA DO JOGO DE XADREZ NO AMBIENTE ESCOLAR

Mediante a estes paradigmas acredita-se que o xadrez traz consigo benefícios que devem ser utilizados a favor da aprendizagem de Matemática, pois pode contribuir de forma significativa no desenvolvimento pessoal e interpessoal dos alunos.

O jogo de xadrez é capaz de estimular o raciocínio lógico de alunos e contribui no desenvolvimento de relações sociais saudáveis. Por ser um jogo de tabuleiro e de aparência simples, e que esconde inúmeros benefícios ao se praticá-lo, pois para jogá-lo é preciso pensar, analisar e elaborar estratégias. Esses tipos de ações são essenciais para que se consiga obter sucesso durante uma partida de xadrez. Logo podemos considerar o xadrez um importante aliado na aprendizagem de Matemática.

Na perspectiva teórica de Angel (2009) e Silva (2012, p. 102), destaca que “o xadrez escolar pode ser utilizado para exercitar a autonomia, a autoestima, a atenção e a concentração, o autocontrole, a empatia, a socialização e a aquisição de regras pelos alunos”. Outros autores também destacam que a prática do jogo de xadrez estimula o raciocínio lógico, a criatividade, tomada de decisão, trabalho em grupo, ensina a ganhar e a perder, dentre outros. Sendo assim, o jogo de xadrez pode se tornar um poderoso aliado dentro na aprendizagem Matemática. Consequentemente, no processo educativo” (MACHADO, 2007, p. 50). Ou seja, as relações pessoais e interpessoais influenciam na aprendizagem de Matemática. E como citado à prática do jogo de xadrez corrobora para aumentar as interações sociais entre os alunos.

O raciocínio lógico é algo indispensável na vida de um indivíduo que a todo o momento está em constante desenvolvimento e se deparando com vários obstáculos que requer certo grau de compreensão e abstração visto que é necessário ter um bom raciocínio para que possa chegar à melhor solução para um obstáculo encontrado, por isso incentivar o desenvolvimento do raciocínio lógico é importante de modo geral. Da mesma forma é importante dentro do ensino e aprendizagem no ambiente escolar, pois auxilia em interpretações de leituras, resoluções de problemas matemáticos e organizar ideias de formas lógicas.

Na perspectiva teórica de Pontes et al. (2017) diz que o raciocínio lógico é uma habilidade cognitiva existente em todos os seres humanos. Sua compreensão não é difícil de entender quando consideramos que o tempo todo colocamos em uso o raciocínio, pois a todo instante nos deparamos com situações de tomadas de decisões, sendo assim, pondo em prática a utilização do raciocínio. O autor ainda ressalta que o raciocínio lógico matemático é um artifício que busca reorganizar o

pensamento, seguindo as regras da lógica possibilitando assim o indivíduo solucionar um problema ou uma atividade de cunho aritmético, matricial ou geométrico com objetivo de aprimorar as habilidades mentais dos indivíduos envolvidos.

Na assertiva de Prieto (2018), o raciocínio lógico na matemática armazena inúmeros métodos e técnicas que acarreta sistematização e organização através das interações em meio às múltiplas inteligências proporcionadas pelo cérebro, o que acaba facilitando o entendimento, a compreensão e a resolução de problemas. Todos estes podem ser desenvolvidos com o emprego de recursos pedagógicos como a prática do jogo de xadrez.

Pensar logicamente se faz presente tanto na matemática, quanto no xadrez, e a prática do jogo desenvolve esse pensar e o leva diretamente à Matemática, pois ao se jogar xadrez o raciocínio lógico está sendo estimulado e desenvolvido, de acordo com Padovan e Jesus:

Esse estímulo acontece durante uma partida enquanto o aluno se utiliza da capacidade de criar esquemas mentais visualizando os movimentos e analisando suas consequências antes mesmo de pôr em prática sua jogada. Os alunos perceberão que quanto mais observarem e se concentrarem nas jogadas mais vantagens terão sobre o adversário e isto as estimulará a pensar antes de agir, a manter o foco, a pesar consequências e avaliar resultados (PADOVAN; JESUS, 2016, p. 3).

Uma das orientações metodológicas dos documentos legais atuais para o ensino de matemática tem sido, Resolução de problemas, visto que nas avaliações de larga escala tanto da Prova Brasil e no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), os itens são dentro desta metodologia de ensinar e aprender matemática. Esta que consiste em encontrar uma resposta para um problema específico.

Os processos envolvidos na resolução de problemas, também fazem parte de inúmeras situações em uma partida de xadrez.

Antes de fazer uma jogada, o enxadrista precisa analisar a “situação problema” em que se encontra, levando-o a pensar, a refletir e a raciocinar de maneira global sobre todas as peças no xadrez, na busca de resolução do problema, no que se refere a matemática corrobora para o desenvolvimento do pensamento lógico-matemático do aluno.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho trouxemos um caminho para um novo olhar sobre o estudo da Matemática a partir do estímulo que a prática do jogo de xadrez projeta sobre as relações pessoais, interpessoais e cognitivas dos educandos.

O jogo de xadrez pode ser um recurso pedagógico eficiente na tarefa de melhorar o rendimento escolar e social dos alunos, visto que o mesmo traz inúmeros benefícios para quem o pratica de forma sistemática, refletindo diretamente no seu desempenho na disciplina de Matemática.

Esta pesquisa teve proposição de mostrar que a prática do jogo de xadrez é um recurso pedagógico e didático viável e eficiente para ser utilizado em ambiente escolar, notadamente nas instituições que possuem poucos recursos e que atendem alunos com vulnerabilidade social, realidade presente em todo o país.

Uma das importantes limitações da pesquisa foi a COVID 19, que inviabilizou a pesquisa de campo com alunos.

Dentro desta proposta, baseada em nossas leituras, concluímos que incluir o jogo de xadrez na escola pode trazer inúmeros benefícios para os alunos, na sua vida dentro e fora da escola, visto que os benefícios para seus praticantes vão além da vida escolar já que a todo o momento são exigidos dos mesmos, socialização, tomadas de decisões, criatividade e raciocínio lógico.

REFERÊNCIAS

- ANGEL, A. P. **Desenvolvimento das competências matemáticas como recursos lúdico-manipulativos:** para crianças de 6 a 12 anos: metodologia. Curitiba: Base Editorial, 2009.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** Ensino Médio. Brasília, 2000.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília, 2017.
- D'AMBRÓSIO, U. **Educação matemática: da teoria à prática.** 11.ed. São Paulo: Atlas, 2011.
- FIORENTINI, D. **A pesquisa e as práticas de formação de professores de matemática em face das Políticas Públicas no Brasil.** Boletim de Educação Matemática, Rio Claro-SP, v.21, n.29, p. 43-70, 2008.
- MACHADO, K. de O. **A percepção do professor sobre as relações interpessoais no ensino da matemática.** Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Faculdade de Física, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.
- PACHECO, M. B.; ANDREIS, G. da S. L. Causas das dificuldades em aprendizagem em Matemática: percepção de professores e estudantes do 3º ano do ensino médio. **Revista principia** Nº 38 - João Pessoa. 2018.
- PADOVAN, I. D. S.; JESUS, L. H. de. **A Ludicidade e o Ensino da Matemática:** Reflexão cotidiana com professores dos anos iniciais do ensino fundamental. (Revista de Comunicação científica, Juara/MT/Brasil, v.1, n.1) jul. /dez. 2016.
- PONTES, E. A. S., et al. Raciocínio matemático no desenvolvimento do intelecto de crianças através das operações adição e subtração. **Diversitas Journal.** vol. 2. nº 3. 2017.
- PRIETO, M. J. Raciocínio Lógico Matemático para o Ensino Fundamental. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento.** Ano 03, Ed. 04, Vol. 05, pp. 54-76, abril de 2018. ISSN:2448-0959.
- RESENDE, G.; MESQUITA, M. da G. B. de F. Principais dificuldades percebidas no processo ensino-aprendizagem de matemática em escolas do município de Divinópolis, MG. **Revista de Educação Matemática e Tecnológica Ibero americana.** vol. 3. nº 3. 2012.
- SILVA, W. da. (Org.) **xadrez e educação:** contribuições da ciência para o uso do jogo como instrumento pedagógico. Editora UFPR, 2012. 1 ed.
- SILVA, W. da. **Xadrez Para Todos:** a ginástica da mente. Curitiba: Ed. UFRJ, 2015.

EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO FÍSICA NO ENSINO E APRENDIZAGEM DOS JOGOS COOPERATIVOS COM ABORDAGEM AMBIENTAL NA EDUCAÇÃO BÁSICA

David Luiz MarsaroDidonet¹⁰

Carlos Luis Pereira¹¹

Gilmene Bianco¹²

Paulo Vinicius Brito dos Santos Oliveira¹³

INTRODUÇÃO

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e as Leis de Diretrizes e Bases (LDB) dizem que a Educação Ambiental deve fazer parte no componente curricular de várias disciplinas, incluindo a Educação Física, dessa forma, é correto afirmar que independente de ser um tema transversal, é de extrema importância para o processo de desenvolvimento da criança, e não deve ser tratado como um assunto avulso, de forma banal, mas sim com todo um contexto, com toda uma relevância social, de maneira não fique limitado apenas ao ambiente escolar, mas também na vivência de cada aluno, na sua rotina, no seu dia-a-dia.

De acordo com Libâneo (1994), “nem todos os saberes e formas culturais são suscetíveis de constarem como conteúdos curriculares, o que exige uma seleção rigorosa da escola”, porém, devido a importância aliada à grande capacidade de interdisciplinaridade e possibilidades de realizações de atividades que a temática Educação Ambiental possui, fica claro que a mesma deve fazer parte do currículo escolar.

O autor também afirma que “conteúdos são o conjunto de conhecimentos, habilidades, hábitos, modos valorativos e atitudinais de atuação social, organizados pedagógica e didaticamente, tendo em vista a assimilação ativa e aplicação pelos alunos na sua prática de vida”.

¹⁰ Mestre em Gestão Social, Educação e Meio Ambiente (FVC). Professor (UNEB e Colégio Integração).

CV: <http://lattes.cnpq.br/1738782031801414>

¹¹ Pós-doutorando (UFES). Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática (UNICSUL). Professor (UNEB).

CV: <http://lattes.cnpq.br/3714061788338454>

¹² Doutorado em Química (USP). Professora (UFES). CV: <http://lattes.cnpq.br/0111900440522917>

¹³ Mestre em Ensino na Educação Básica (UFES). Professor (Colégio Integração).

CV: <https://lattes.cnpq.br/1314105064677162>

A proposição desta pesquisa configura-se em apresentar a abordagem didática da interdisciplinaridade entre às áreas de conhecimento de Linguagens, Códigos e, Ciências da Natureza e suas Tecnologias, no âmbito do Ensino de Ciências/Biologia com a Educação Física, no contexto da Educação Física escolar, numa escola da rede privada de ensino do Município de Teixeira de Freitas- Ba, tendo como a educação ambiental como tema gerador, assegurado por meio dos jogos cooperativos com enfoque em atividades ambientais.

No que se diz respeito à Educação Ambiental, a escola apresenta um dos ambientes mais favoráveis para o processo de aprendizagem, por outro lado, não pode ser o único local. Uma vez que a educação ambiental não pode ser trabalhada por apenas uma disciplina de forma isolada, deve ser inserida em toda rotina escolar, em outras palavras, trabalhada de forma conjunta por todas as áreas de conhecimento. O objetivo disso é forçar com que os educadores passem a realizar de diferentes formas trabalhos relacionados a esse tema de forma mais abrangente, de maneira criativa, e que por fim possa a ser incluído de forma permanente e não apenas como tema transversal.

Em se tratando de Educação Ambiental, é sabido que o processo de desenvolvimento desse tema nas escolas não pode ser apenas por uma ou duas disciplinas, ou então trabalhados de maneira aleatória. Os valores socioambientais devem ser trabalhados de maneira contínua e aprofundados em todas as áreas de conhecimento.

Esse processo de integração multidisciplinar irá fazer com que qualquer informação relacionada ao meio ambiente seja compreendida de maneira complexa e ampla, envolvendo diretamente o ambiente físico, valores como condições sociais e econômicas, políticos, históricos e até mesmo culturais.

É indispensável um trabalho de educação em questões ambientais, visando tanto as gerações jovens como os adultos, dispensando a devida atenção ao setor das populações menos privilegiadas, para assentar as bases de uma opinião pública bem informada e de uma conduta responsável dos indivíduos, das empresas e das comunidades inspirada no sentido de sua responsabilidade, relativamente à proteção e melhoramento do meio ambiente em toda a sua dimensão humana. (DIAS, 1992, p. 270)

A educação ambiental deve ser tratada como um componente essencial dentro das escolas. De maneira geral, ela deve estar presente de maneira mais ativa e frequente no processo de ensino/aprendizagem. Os professores das diversas disciplinas que compõem o currículo escolar devem trabalhar esse tema durante suas aulas de maneira articulada, seja formal ou informalmente.

A Lei de nº 9795, criada em 1999, trata sobre os objetivos da Educação Ambiental em torno de orientações básicas:

O desenvolvimento de uma compreensão integrada do meio ambiente, em suas múltiplas e complexas relações, envolvendo aspectos ecológicos, psicológicos, legais, políticos, sociais, econômicos, científicos, culturais, éticos, visando uma conscientização crítica sobre a problemática socioambiental e à participação individual e coletiva permanente e responsável na proteção da qualidade e sustentabilidade do meio ambiente, como um valor inseparável do exercício da cidadania. (BRASIL, 1999, p. 2).

Introduzir dentro da educação ideias e posturas voltadas ao processo de cuidado com o meio ambiente não é uma tarefa tão simples assim. Muitas vezes fazer com que as pessoas reflitam sobre o cuidado com o meio em que vivem é muito mais trabalhoso do que de fato realizar alguma atividade para a sua manutenção.

Tudo aquilo relacionado à educação ambiental deve ser visto sempre como um processo contínuo. O meio ambiente deve ser sempre observado não apenas por seus aspectos naturais, mas também por tudo aquilo que já foi modificado pelo homem.

As pessoas devem desenvolver o senso crítico e as habilidades humanas necessárias para resolver tais problemas e utilizar métodos e estratégias adequadas para a aquisição de conhecimentos e comunicação, valorizando as experiências pessoais e enfatizando atividades práticas delas decorrentes. Dias (2010).

Isso mais uma vez indica é necessário educar ou reeducar as pessoas para um senso voltado ao processo de cuidado do meio ambiente demonstra ser uma tarefa mais complicada do que a execução de algum tipo de manobra já implantada, em outras palavras, por diversas vezes muitos projetos, atividades ou estratégias deixam de ser realizadas simplesmente pelo fato de que não houve o “pontapé inicial”.

Segundo Carvalho (2004), a educação ambiental “deve ser trabalhada de maneira contínua em todas as áreas de conhecimento”. Vale lembrar que tudo está interligado, então no que se diz respeito aos impactos ambientais, toda e qualquer atitude tomada por um indivíduo “A” pode ou acaba influenciando direta ou indiretamente na vida de um indivíduo “B”. Carvalho (2004) também diz que “essa integração dos conteúdos de meio ambiente nas diversas áreas de ensino favorecerá a compreensão da complexidade e amplitude da realidade ambiental, que envolve além do ambiente biofísico, as condições sociais, econômicas, políticas, históricas e culturais”.

O processo de ensino-aprendizagem jamais deve ser realizado de forma acrítico, descontextualizado ou até mesmo esnobado. Para se trabalhar um tema

tão abrangente quanto complexo que é a educação ambiental, se deve antes de tudo apresentar propostas inovadoras, proporcionando acima de tudo autonomia nos alunos, fazendo com que os mesmos possam visualizar possibilidades de resoluções de situações-problema. Além disso, trabalhar diretamente com o meio ambiente faz com que o aluno possa melhorar no convívio com os colegas, possa compreender o mundo em que vive, além de melhorias no cognitivo e afetivo.

O PAPEL DA EDUCAÇÃO FÍSICA E DO ENSINO DE CIÊNCIAS/ BIOLOGIA EM RELAÇÃO À EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A Educação Física Escolar, por muitas vezes é vista como uma disciplina complementar, como se ela fosse menos importante que as demais, como a Matemática, História, Língua Portuguesa, entre outras. É uma disciplina obrigatória dentro do currículo escolar, ela apresenta características próprias. Para muitos, a Educação Física, é apenas um momento de lazer, para eliminar o nível stress adquirido durante as demais aulas e em alguns casos, apenas um momento para sair de dentro da sala de aula e jogar bola, ou apenas sair correndo.

A depender de como for trabalhada, seja pela criatividade, disponibilidade ou até mesmo vontade do professor, a Educação Física tem uma vantagem metodológica e educacional em cima das demais disciplinas. Ela tem o poder de adequação e adaptação do seu conteúdo ao ambiente em que será trabalhada, permitindo assim liberdade de trabalho, bem como uma liberdade de avaliação, seja de um indivíduo ou até mesmo de um grupo de alunos por parte do professor, beneficiando todo o processo de ensino-aprendizagem. Vale lembrar que as demais disciplinas também podem passar por todo esse processo.

Um dos papéis da educação física, além de criar e desenvolver situações e atividades práticas, de trabalhar o crescimento e o desenvolvimento motor, de trabalhar os diversos aspectos biopsicossociais, de fazer com que o aluno sinta a necessidade de vivenciar o lúdico, é o de trabalhar a construção de conhecimentos a nível cultural.

A educação física deve dar ao aluno, a oportunidade de vivenciar diversas situações, seja dentro ou fora do ambiente escolar, deve proporcionar a melhoria no sentimento afetivo, uma melhoria no relacionamento interpessoal e principalmente na sua tomada de decisões, em outras palavras, a capacidade de desenvolver inteligências múltiplas.

O fato é que para que se possa promover a Educação Ambiental, antes de tudo é necessário que se promova a educação de maneira geral. No ambiente esco-

lar, a Educação Física deve assumir um importante papel de liderança e iniciativa no processo de educação ao meio ambiente, uma vez que grande parte das suas atividades é diretamente ligada ao ambiente físico.

Diversas são as dificuldades encontradas pelo professor de educação física, como a falta de espaços adequados para a prática de suas atividades, a própria falta de capacitação, capacidade e muitas vezes vontade do próprio profissional, o descaso da disciplina perante os professores das demais disciplinas e em alguns casos da própria equipe pedagógica que o auxilia (coordenadores, diretores entre outros). Esses e outros pontos fazem com que o professor de educação física tenha o seu papel enquanto educador colocado em xeque.

O escopo central deste trabalho, essas dificuldades estão um tanto quanto minimizadas, devido à realidade em que e mesma se encontra, uma vez que possui um bom espaço físico para a realização das atividades, professor devidamente capacitado, apoio por parte dos demais professores, coordenadores e diretores entre outros pontos positivos, o que não faz com que a temática Educação Ambiental seja muito desafiadora.

Em cima de tais pontos, como aliar a educação física com a educação ambiental? Segundo Figueiredo (2002), para que a educação física possa se aliar à temática Educação Ambiental, deve haver uma “superação na visão fragmentada do homem e a dissociação dos saberes naturais e sociais”.

A educação física deve estimular o princípio de “jogar com o outro” e não apenas trabalhar o “jogar contra o outro”, deve ser trabalhada de maneira a procurar se empenhar no desenvolvimento e manutenção da cultura, do folclore, inclusive da própria união entre esses fatores.

O aluno deve procurar entender sobre o uso dos recursos naturais, reavaliar como está sendo a utilização desses recursos, como podem utilizá-los para a prática de atividades físicas, como por exemplo, realizando caminhadas, corridas, trilhas entre outras.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (2000b), “a Educação Ambiental na escola deve ser tratada como um tema transversal e preconizar a parceria entre a escola e a comunidade”. O que deve acontecer de fato é um processo de conscientização, fazer com que todos entendam que Educação Ambiental não é um assunto recente, já vem de um contexto anterior, não deve ser trabalhado apenas como projetos paralelos ou campanhas de reciclagem ou pegar garrafas pet e transformar em “brinquedinhos pedagógicos” que nunca são utilizados e logo, logo voltam a se transformar novamente em lixo.

Realizar a prática e a vivência de atividades físicas na natureza, além de saudável, é extremamente útil no processo de ensino/aprendizagem, também é um bom exemplo de como estabelecer uma parceria entre a escola e a sociedade. Segundo Costa (1997), o esporte, os jogos, as brincadeiras devem procurar formas de autocontrole, o que significa que se não for muito bem planejado, as mesmas atividades que visam a prevenção, união, benefícios ao meio ambiente, podem ter consequências ou resultados inversos ao esperado. Em outras palavras, da mesma maneira que o esporte pode ser um aliado, também pode se tornar um vilão.

Os jogos cooperativos ambientais aparecem como uma ótima alternativa para auxiliar na prática da educação ambiental. Segundo Brotto (2000, p. 68), os jogos cooperativos são de grande valor no processo pedagógico desenvolvendo aspectos como aumento da autoestima, confiança, respeito mútuo, comunicação, criatividade, alegria, entusiasmo entre outros fatores. A criança aprende a jogar com e não contra seus colegas. A solidariedade e a confiança também são altamente estimuladas. “A vitória é compartilhada entre todos e com isso os alunos expressam sentimentos de aceitação e demonstram vontade de permanecer jogando” (MARKS, 1999).

A Educação Física não está na escola para suprir um espaço vago, não se trata ainda de tirar a tensão provocada pelas outras atividades escolares, muito menos para relacionar as atividades físicas à saúde ou cuidados alimentares, ou diversão ao tempo livre. Segundo Mônica Teixeira, a Educação Física “deve ser tratada como forma de expandir os conhecimentos dos alunos aos diversos setores da formação da sociedade”. A autora também afirma que “trata-se de cultura, de processo de humanização, de responsabilidade social, de solidariedade, de capacidade crítica individual e de grupo, de combate à violência e de processo histórico”.

Dentro da área de atuação do educador físico, os jogos têm papel de destaque no desenvolvimento infantil no que diz respeito ao conhecimento do próprio corpo. Os jogos, as brincadeiras, as atividades de expressão, a experiência vivida do corpo em confronto com a natureza propicia a possibilidade de trabalho do esquema corporal, do autoconhecimento, garantindo uma destreza global do corpo em relação com o seu meio de comportamento.

Deste modo, as atividades devem colocar a criança em situações que tenham que utilizar suas vivências. Neste momento, segundo Boulch (1983, p.65) se estabelecem, conscientemente e, sobretudo inconscientemente, “as associações entre os dados da situação proposta e a experiência pessoal da criança”.

Por meio das atividades lúdicas, a criança reproduz muitas situações vividas em seu cotidiano, que são criadas através da imaginação e do faz-de-conta. Esta representação do cotidiano se dá por meio da combinação entre experiências

passadas e novas possibilidades de interpretações e reproduções do real, de acordo com suas afeições, necessidades, desejos e paixões.

O jogo aliado à sua prática na natureza é uma oportunidade de desenvolvimento. Dessa maneira, a criança experimenta, descobre, inventa, aprende e confere habilidades. Além de estimular a curiosidade, a autoconfiança e a autonomia, proporciona o desenvolvimento da linguagem, do pensamento e da concentração e da atenção.

JOGOS COOPERATIVOS AMBIENTAIS

Na atual Base Nacional Comum Curricular, estabelece seis unidades temáticas para área de conhecimento da Educação Física, entre elas destaca-se Atividades de Aventura, quer dizer aquelas praticadas no meio ambiente, este que configura-se como espaço não-formal educativo.

Um dos desafios atuais para o ensino de Ciências/ Biologia tem sido promover situações de aprendizagem relacionadas com a educação ambiental em consonância com os conteúdos de ensino de Ecologia. Por meio dos jogos cooperativos ambientais, conforme aponta Bzuneck (2016), despertam maior interesse intrínseco dos alunos para construção de aprendizagens significativas sobre os conteúdos de ensino destas duas disciplinas dentro da abordagem da interdisciplinaridade.

Atualmente, a escola é o local onde se aprende cada vez mais sobre o universo físico, e muito pouco sobre o mundo interior e subjetivo. Frequentemente surgem situações em que a escola, tendo que ensinar cada vez mais e mais, acaba por educar menos e menos. Se lida muito com informação em função da formação do indivíduo, porém, por diversos momentos vários valores acabam passando despercebido, como por exemplo, a Educação Ambiental.

A escola, muitas vezes sem perceber, tem reforçado demasiadamente valores como: ser o melhor, colocar o foco no resultado e não no processo e na qualidade, objetivar a derrota do oponente ao invés da melhora da performance, reforçando assim, atitudes e posturas competitivas, as quais poderão reproduzir na vida adulta, através de rivalidade, exploração de seus semelhantes, pouca ou nenhuma solidariedade, exclusão, violência, destruição ambiental, e quando educarem seus filhos são os valores que aprenderam que irão transmitir.

Os Jogos Cooperativos com enfoque ambiental têm como sugestão para a atividade física e meio ambiente não são novidade, segundo Orlick (1989), os mesmos “começaram a milhares de anos atrás, quando membros das comunidades tribais

se uniram para celebrar a vida”. Segundo Brotto (2000), “alguns povos ancestrais, como os Inut (Alasca), Aborígenes (Austrália), Tasaday (África), Arapesh (nova Guiné), os indígenas norte-americanos, brasileiros, entre outros, ainda praticam a vida cooperativamente através da dança, do jogo e outros rituais”. Pode-se dizer que os Jogos Cooperativos, sempre existiram consciente ou inconscientemente.

Segundo Orlick (1989), “a diferença principal entre Jogos Cooperativos e competitivos é que nos Jogos Cooperativos todo mundo coopera e todos ganham, pois, tais jogos eliminam o medo e o sentimento de fracasso. Eles também reforçam a confiança em si mesmo, como uma pessoa digna e de valor”.

Em relação aos Jogos Cooperativos, verifica-se que estes possuem valores educacionais semelhantes aos jogos em grupo, mas possuem algumas particularidades. Eles servem como boa sugestão como ferramenta de trabalho, já que se trata de uma estrutura diferenciada, onde os valores de cada um são reconhecidos e a vitória é compartilhada por todos. Nesse modelo de jogo, as crianças aprendem a jogar “com os outros” ao invés de “uns contra os outros”.

Orlick (1989) afirma que, “dar uma contribuição ou fazer alguma coisa bem, simplesmente não exige a derrota ou a depreciação de outra pessoa. Pode-se ser extremamente competente, tanto física como psicologicamente, sem jamais se prejudicar ou conquistar o outro”. Muitas pessoas ainda acreditam que para “vencer” ou “ter sucesso”, é preciso ser competidor e quebrar as regras.

Os jogos cooperativos ambientais, é uma proposta recente baseada na educação ambiental crítica de Loureiro e Layrargues (2009), quer dizer, que busca discutir os conteúdos de ensino de Ciências na perspectiva da educação ambiental e demais disciplinas tanto na abordagem interdisciplinar ou transdisciplinar são atividades alternativas ao mundo competitivo, em que seus objetivos possuem um caráter de solidariedade e não de exclusão. As metas e os resultados são incentivados através de desafios, e os mesmo devem ser alcançados de maneira coletiva, oportunizando a satisfação de todos.

Segundo Brotto (2000, p. 38), os jogos cooperativos são aqueles em que “os objetivos dos indivíduos são de tal ordem que, para que os objetivos de um deles sejam alcançados, todos os demais integrantes deverão igualmente alcançar seus respectivos objetivos”. O autor ainda completa dizendo que são jogos de compartilhar, unir pessoas, despertar a coragem para assumir riscos, tendo pouca preocupação com o fracasso e o sucesso em si mesmo.

O envolvimento das crianças através de jogos cooperativos é muito mais explícito do que nos jogos competitivos. Quando um desafio é atingido através de ações coletivas, os alunos desenvolvem um sentimento de pertencer a um grupo,

se sentem valorizados e por consequência, mais motivados e encorajados para realização de outras atividades. (Continuação do quadro 1)

Nos jogos cooperativos, os alunos têm a oportunidade de vivenciar o jogo com maior satisfação e prazer, onde seus resultados são obtidos através de desafios ao invés de comparações, como ocorre nos jogos competitivos. Citando exemplos como o sucesso compartilhado como resultado, a vontade de continuar jogando, a relação de parceria, ou conforme Brotto (2000), “ganhar... juntos”.

Segundo Orlick (1989), para crianças encabuladas, tímidas, com alguma delimitação física ou até mesmo as menos habilidosas, estes tipos de jogos acabam tendo resultados satisfatórios, pois proporcionam o sentimento de pertencer ao grupo e de ser aceita, uma vez que todos precisam um dos outros para vencer.

O quadro apresenta mais uma comparação entre o Jogo competitivo e o Cooperativo, com a intenção de ampliar a percepção e proporcionar uma reflexão sobre essas duas formas não só de jogar, mas de viver e conviver; sem opor uma à outra vamos observando a diferença entre essas duas filosofias.

Os jogos cooperativos têm diversas vantagens que podem ser utilizadas a qualquer momento durante sua realização. Para Mônica Teixeira, “eles proporcionam a participação de todos os alunos onde todos jogam com os outros e não contra os outros. Também servem para superar os desafios coletivos, eliminam o medo e o sentimento de fracasso, fortalecem a confiança e a autoestima e estimulam o trabalho em equipe”.

Segundo Mônica Teixeira, “os jogos cooperativos promovem a possibilidade de se relacionar com seus colegas e consigo mesmo através do corpo e através do meio. Através destes, a criança tem a oportunidade de viver diversas culturas corporais, sem a necessidade de padronização dos movimentos e a rigorosidade de outros jogos. Criam a oportunidade do aluno de realizar as atividades propostas a sua maneira, fazendo com que os mesmos atinjam os objetivos propostos aprendendo novas maneiras de realização através da maneira de seus colegas”.

Vale lembrar que cada ser humano apresenta sua individualidade. Para Vago (1995), estas individualidades devem ser consideradas pelo professor de Educação Física como uma diversificação cultural em sala de aula. O professor deve trabalhar os alunos de modo que as diferenças não representem empecilhos para uma convivência harmoniosa do grupo. Pelo contrário, essas diferenças representam riquezas culturais nas aulas de Educação Física e devem ser aproveitadas. Turmas heterogêneas devem ser sempre valorizadas, pois promovem grande oportunidade de que os alunos pratiquem inúmeras manifestações.

As aulas de educação física devem representar momentos marcantes na vida de um aluno. O lúdico dá a possibilidade da criança de vivenciar diversas descobertas, entre elas os seus movimentos e a capacidade de interagir tanto com elas quanto com grupos, tanto em ambiente escolar quanto fora dele. A criança deve gostar do seu próprio corpo, de maneira natural, eliminando qualquer tipo de cisma, inibição ou discriminação.

IMPORTÂNCIA DOS JOGOS COOPERATIVOS NO ENSINO E APRENDIZAGEM

O uso dos jogos cooperativos no contexto educacional pode ser utilizado corretamente a partir da compreensão dos fatores que colaboram para uma aprendizagem ativa. Vemos muitas vezes jogos de regras modificados sendo usadas em locais abertos, em campos, bosques, quadras ou até mesmo em sala de aula com o intuito da aprendizagem dos conteúdos de uma disciplina seja ligado ao meio ambiente ou não, de uma forma mais agradável e atraente para os alunos.

No entanto, mais do que o jogo em si, o que vai promover uma boa aprendizagem é o clima de discussão e troca, com o professor permitindo tentativas e respostas divergentes ou alternativas, tolerando os erros, promovendo a sua análise e não simplesmente corrigindo-os ou avaliando o produto final.

De acordo com Mônica Teixeira, “para uma boa aprendizagem em função da vivência dos jogos, é necessário que se abram canais para o lúdico, para o inconsciente do aluno, e não só promover a brincadeira de ‘faz de conta’ ou o desenho”. A autora diz que para qualquer jogo, mesmo os que envolvem regras ou uma atividade corporal, deve dar espaço para a imaginação, a fantasia e a projeção de conteúdos afetivos, mais ou menos conscientes, além de toda a organização lógica que está ali implícita, para isso, a atividade voltada ao meio ambiente vem como excelente alternativa para a aplicação de todo esse pensamento.

O lúdico pode e deve sempre andar de mãos dadas com as necessidades da criança. Aprender com o outro é mais rápido e mais efetivo porque é mais prazeroso. O lúdico pode e deve ser não alternativa, mas ferramenta para se trabalhar temas transversais.

De acordo com a condução, o jogo auxilia na construção do conhecimento. Ele ativa e desenvolve a possibilidade de conhecimento, colaborando na aprendizagem de qualquer novo conhecimento, utilizando de diversos recursos, como observar e identificar, comparar e classificar, conceituar e relacionar. Também necessitam de

procedimento para serem aplicados, através de planejamento, previsão, antecipação, métodos de registro e contagem entre outros.

O PROFESSOR E OS JOGOS COOPERATIVOS AMBIENTAIS

O professor tem papel importante de mediação para aprendizagem dos alunos dos conteúdos de ensino do currículo formal das duas disciplinas de Educação Física e Ciências.

De acordo com a atual BNCC, o aluno ocupa centralidade no processo de ensino e aprendizagem. Dessa forma, a proposta da abordagem didática dos jogos cooperativos ambientais, vai de encontro com as orientações deste.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Educação Física e Educação em Ciências, enquanto componentes curriculares, além de tratar de conteúdos relacionados às práticas esportivas e à cultura corporal, em consonância com a proposta pedagógica da escola, deve tratar o conteúdo de esportes de aventura, dentro das práticas esportivas na natureza, não como uma prática restritiva, mas de maneira que possa proporcionar aos alunos a compreensão e a vivência dos conteúdos da Educação Física e de todas as temáticas que a ela estão associadas, de maneira ampla e abrangente, englobando as três dimensões de ensino.

A natureza não deve ser vista apenas como espaço a ser utilizado, como um mero palco para a realização das atividades, mas sim como um ambiente que deve ser respeitado ao ser utilizado, que merece ser preservado para que possa ser constantemente utilizado. Alguns autores defendem que a prática esportiva envolvendo a natureza deve ser observado e trabalhado de maneira crítica, de maneira a se construir reflexões sobre as propostas da educação ambiental.

Este trabalho mostrou que a abordagem interdisciplinar através dos jogos cooperativos ambientais têm potencialidade para tratar da educação ambiental em todo processo educativo da educação básica, além de promover aprendizagem significativa para a vida de todos alunos, bem como de propiciar a educação ambiental por meio de jogos cooperativos ambientais que auxilia no processo de interação entre todos os protagonistas do processo educativos, além da formação de cidadãos críticos e reflexivos para atuar no meio ambiente de forma responsável e com educação ambiental.

REFERÊNCIAS

- BOULCH, Jean Le. **A educação pelo movimento: a psicocinética na idade escolar**. Porto Alegre: Artes médicas, 1983.
- BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 1988.
- BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 27 abril 1999. Seção I, p. 1.
- BRASIL MEC (a), **Leis de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. (Lei nº. 9.394/96). Disponível em <<http://www.mec.gov.br/lefis/pdf/LDB.pdf>>. Acesso em: 26 jul. 2007.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: meio ambiente, saúde / Secretaria de Educação Fundamental**. - Brasília: 2000.
- BROTTO, Fábio Otuzi. **Jogos Cooperativos: se o importante é competir, o fundamental é cooperar**. 4. ed. Santos: Renovada, 2000.
- COSTA, Lamartine. Introdução. In: COSTA, Lamartine P. (ed.). **Meio ambiente e desporto: uma perspectiva internacional**. Porto: Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física Universidade do Porto, 1997. p. 23-29.
- DIAS, G.F. **Educação ambiental: princípios e práticas**. São Paulo, Gaia, 1992.
- DIAS, G. F. **Educação ambiental: princípios e práticas**. 2 ed. São Paulo: Gaia, 2010.
- FIGUEIREDO, R. P. **Educação Física para educação ambiental: uma relação a ser construída na transitividade**. 2002. 144 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável) - Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília, 2002.
- LIBÂNEO, J. C. **Didática**. São Paulo: Cortez, 1994.
- LOUREIRO, C. FB.; LAYRARLAGUES, P.P. Educação ambiental crítica. **Revista Brasileira de Educação**. v. 12, n. 2, p. 1-12, 2013.
- MARKS, Cecília. Jogos cooperativos x competitivos. **Revista Educacional**, nº221, p. 2024, set/1999.
- ORLICK, Terry. **Vencendo a Competição**. São Paulo: Círculo do Livro, 1989.
- TEIXEIRA, Mônica. **Tipos e Categorias de Jogos II**. Revista Jogos Cooperativos. 6. ed. Ano I. Site www.jogoscooperativos.com.br. Acesso em: 29 set. 2015.
- VAGO, Tarcísio Mauro. **Educação Física, um olhar sobre o corpo**. Presença Pedagógica, n. 2, p. 6570, março/abril 1995.

CIÊNCIAS DA NATUREZA: EDUCAÇÃO AMBIENTAL NAS AULAS DE EDUCAÇÃO FÍSICA ESCOLAR NUMA ESCOLA DE TEIXEIRA DE FREITAS - BAHIA

David Luiz Marsaro Didonet¹⁴
Paulo Vinicius Brito dos Santos Oliveira¹⁵

INTRODUÇÃO

O presente capítulo, de caráter introdutório, contextualiza a pesquisa a ser apresentada, expõe sua problemática e as devidas justificativas para o desenvolvimento desta dissertação, além de seus objetivos, tanto geral quanto específicos e a estruturação do documento.

A necessidade de estabelecer relações entre a Educação Física escolar e o tema Educação Ambiental dentro do âmbito escolar não é exclusividade da área de conhecimento de Biologia, podendo abranger uma abordagem interdisciplinar ou transversal, sendo assim a Educação Ambiental nesta pesquisa foi pensada com a potencialidade e possibilidade dentro das aulas de Educação Física Escolar.

No estado da Bahia, as dificuldades encontradas, o nível de compreensão e prática realizada por essa escola relacionada ao processo de educação ambiental, a importância de se trabalhar no ambiente escolar com as diversas possibilidades e estratégias que podem auxiliar no processo de ensino/aprendizagem com a Educação Física Escolar no processo de formação cultural dos alunos sobre os temas acima citados.

Em cima do que foi dito, surgem vários questionamentos a serem respondidos: o que realmente vem a ser Educação Ambiental? O que de fato deve ser trabalhado dentro desse conteúdo? Qual o papel da Educação Física diante desse tema?

Diversas são as questões que podem e devem ser levantadas, uma vez que as dificuldades encontradas (seja tempo hábil, espaço físico, falta de planejamento, capacitação, capacidade, parcerias, entre outras) no ambiente escolar tanto por parte dos professores, em especial os de Educação Física, quanto por parte dos

¹⁴ Mestre em Gestão Social, Educação e Meio Ambiente (FVC). Professor (UNEB e Colégio Integração).
CV: <http://lattes.cnpq.br/1738782031801414>

¹⁵ Mestre em Ensino na Educação Básica (UFES). Professor (Colégio Integração).
CV: <http://lattes.cnpq.br/1314105064677162>

responsáveis administrativos da instituição de ensino, nos levam a crer que a temática Educação Ambiental ainda caminha a passos lentos, e ainda, acaba por esbarrar em vários aspectos que muitas vezes desmotivam o mediador a continuar ou em muitas vezes iniciar qualquer trabalho, projeto, atividade ou ideia que seja relacionado a esse conteúdo.

JUSTIFICATIVA

A Educação Física vem como conexão entre as relações pedagógicas e o conteúdo Meio Ambiente, uma vez que essa disciplina tem como principal objeto de estudo, além do corpo humano, o espaço físico sendo utilizado como laboratório para a realização das aulas.

A Educação Física “é uma disciplina complexa que deve, ao mesmo tempo, trabalhar as suas próprias especificidades e se inter-relacionar com os outros componentes curriculares”. Também afirma que a mesma pode e deve trabalhar a Educação Ambiental, respeitando o máximo possível os seus conteúdos, suas particularidades, suas necessidades para que por fim possa atender a todos os objetivos propostos. (Brasil, 1997).

De acordo com Tozoni e Reis (2003), a Educação Ambiental configura-se como objetivo desta pesquisa recorte da dissertação de mestrado, tem tipologia na abordagem qualitativa e de natureza bibliográfica, na qual objetiva-se apresentar a interação entre a Educação Física com a Educação Ambiental no contexto da Educação Física Escolar.

REFERENCIAL TEÓRICO

O Artigo 205 da Constituição Federal de 1988 diz que “a educação é um direito de todos, sendo, portanto, dever do Estado e da família, e deverá ser promovida e incentivada juntamente com a sociedade, tendo em vista o desenvolvimento do ser para a conscientização crítica do cidadão”. Nessa mesma constituição, o artigo 205 deixa claro que “que todos os seres têm direito a um meio ambiente ecologicamente equilibrado, essencial a uma qualidade de vida saudável, sendo dever do Poder Público e da sociedade defendê-lo e preservá-lo para todas as gerações” (BRASIL, 1988).

Os conteúdos da Educação Física podem e devem interagir de maneira relacionada entre si, podendo inclusive ser trabalhadas em uma mesma aula.

Quando se trata de “jogos, ginásticas, esportes e lutas”, compreende atividades como ginástica artística, ginástica rítmica, voleibol, basquetebol, atletismo e todas as suas provas, atividades aquáticas, capoeira e judô enquanto possibilidades de ensino de lutas nas escolas entre outros.

MEIO AMBIENTE

Meio ambiente pode então ser interpretado como a soma de situações e ações, das condições necessárias para o desenvolvimento e o crescimento não só do homem, mas de tudo aquilo que nele reside e que ao mesmo tempo exerce influência, seja em qualquer nível de intensidade. É correto então dizer que não são apenas animais, paisagens, pessoas ou plantas que abrangem o conceito de meio ambiente, mas sim a relação entre todos esses seres e o local ao qual estão inseridos.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL

No momento em que falamos sobre meio ambiente, logo pensamos em florestas, campos e lugares que tenham plantas ou animais, em muitos casos a serem preservados. Porém a expressão meio ambiente pode indicar qualquer espaço em que um ser vive e se desenvolve. Além do espaço físico e biológico, existe também o espaço sociocultural. Desse modo, meio ambiente pode ser considerado desde o local onde se mora, até o local onde se trabalha, onde se estuda ou onde se realiza qualquer atividade do nosso cotidiano.

O conteúdo da educação ambiental, transversaliza o currículo da educação básica, sendo mais presente na área de Ciências da Natureza (Biologia, Química e Física) jamais pode ser entendido como algo de exclusividade apenas a áreas específicas como, por exemplo, a Biologia ou Ciências, pelo contrário, ela deve ser trabalhada nas escolas de forma multidisciplinar, envolvendo todas as disciplinas e professores, assim como a Educação física.

Segundo Tavares (2002) existe uma clara diferença entre Meio Ambiente de Educação Ambiental. O autor define meio ambiente como sendo “o lugar determinado e/ou percebido onde os aspectos naturais e sociais estão em relações dinâmicas e em constante interação, acarretando processos de transformação da natureza e da sociedade” enquanto educação ambiental deve ser entendida como “uma perspectiva educativa, com caráter de educação permanente, que pode estar presente em todas as disciplinas, na tentativa de enfocar a compreensão e resolução de todos os problemas ambientais”.

De acordo com as Leis de Diretrizes e Bases Lei nº 9394/96, a Educação Ambiental será considerada na concepção dos conteúdos curriculares de todos os níveis de ensino, sem constituir disciplina específica, implicando desenvolvimento de hábitos e atitudes sadias de conservação ambiental e respeito à natureza, a partir do cotidiano da vida, da escola e da sociedade.

Segundo Dias (1992), a educação ambiental tem como característica “incorporar as dimensões sociais, políticas, econômicas, culturais, ecológicas e éticas, o que significa tratar de qualquer problema relacionado ao meio ambiente”.

Tudo aquilo relacionado à educação ambiental deve ser visto sempre como um processo contínuo, sempre lembrando que isso não se remete apenas ao hoje e agora, mas sim às gerações futuras. O meio ambiente deve ser sempre observado não apenas por seus aspectos naturais, mas também por tudo aquilo que já foi modificado pelo homem. Segundo Dias (1992), as pessoas devem “desenvolver o senso crítico e as habilidades humanas necessárias para resolver tais problemas e utilizar métodos e estratégias adequadas para a aquisição de conhecimentos e comunicação, valorizando as experiências pessoais e enfatizando atividades práticas delas decorrentes”. Os objetivos da Educação Ambiental são representados por essa mesma lei, baseados em orientações básicas, sendo elas:

o desenvolvimento de uma compreensão integrada do meio ambiente, em suas múltiplas e complexas relações, envolvendo aspectos ecológicos, psicológicos, legais, políticos, sociais, econômicos, científicos, culturais, éticos, visando uma conscientização crítica sobre a problemática socioambiental e à participação individual e coletiva permanente e responsável na proteção da qualidade e sustentabilidade do meio ambiente como um valor inseparável do exercício da cidadania. Um dos objetivos principais então da educação ambiental, além de formar a consciência das pessoas, também é a de mudar o modo de vida de cada indivíduo, através de primeiramente a mudança no comportamento perante o meio ambiente. A educação ambiental acima de tudo não pode ser apenas teórica, tem que ser também aplicada na prática, deve sair da condição de discurso e se tornar ação (BRASIL,1999, p. 2).

A ESCOLA E A EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e as Leis de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) dizem que a Educação Ambiental deve fazer parte no componente curricular de várias disciplinas, incluindo a Educação Física,

dessa forma, é correto afirmar que independente de ser um tema transversal, é de extrema importância para o processo de desenvolvimento da criança, e não deve ser tratado como um assunto avulso, de forma banal, mas sim com todo um contexto, com toda uma relevância social, de maneira não fique limitado apenas ao ambiente escolar, mas também na vivência de cada aluno, na sua rotina, no seu dia-a-dia.

De acordo com Libâneo (1994), “nem todos os saberes e formas culturais são suscetíveis de constarem como conteúdos curriculares, o que exige uma seleção rigorosa da escola”, porém, devido a importância aliada à grande capacidade de interdisciplinaridade e possibilidades de realizações de atividades que a temática Educação Ambiental possui, fica claro que a mesma deve fazer parte do currículo escolar.

O autor também afirma que “conteúdos são o conjunto de conhecimentos, habilidades, hábitos, modos valorativos e atitudinais de atuação social, organizados pedagógica e didaticamente, tendo em vista a assimilação ativa e aplicação pelos alunos na sua prática de vida”.

Uma vez que tratamos de conteúdos, estamos nos referindo a uma série de assuntos que tem como o mesmo objetivo englobar e acumular dados e informações buscando o conhecimento necessário que deve ser repassado adiante, nesse caso para os alunos que irão receber esses conhecimentos.

Coll et al. (2000) diz que no passar do tempo, no decorrer dos anos, “determinados tipos de conteúdos, sobretudo àqueles relativos a fatos e conceitos, tiveram e ainda têm uma presença desproporcional nas propostas curriculares”. Mas afinal, o que de fato deve ou não ser repassado adiante? Quem deve determinar o que é ou não importante ou necessário? Infelizmente o termo conteúdo, na prática, por diversas vezes, é entendido apenas como aquilo que o ‘aluno deve aprender’.

Os professores de diversas disciplinas em suas aulas acabam relacionando o termo “conteúdo” com nomes, princípios e conceitos, nada mais do que isso. São normais muitos alunos ao demonstrarem cansaço, tédio ou algum outro tipo de sinal negativo durante as aulas, comentarem que tal professor passa “muito conteúdo”, onde muitas vezes o que aconteceu nada mais foi do que simplesmente excesso de informações, onde em alguns casos, informações desnecessárias.

Em se tratando de Educação Ambiental, é consenso que o processo de desenvolvimento desse tema nas escolas não pode ser apenas por uma ou duas disciplinas, ou então trabalhados de maneira aleatória. Os valores socioambientais devem ser trabalhados de maneira contínua e aprofundados em todas as áreas de conhecimento.

Esse processo de integração multidisciplinar irá fazer com que qualquer informação relacionada ao meio ambiente seja compreendida de maneira complexa e ampla, envolvendo diretamente o ambiente físico, valores como condições sociais e econômicas, políticos, históricos e até mesmo culturais.

É indispensável um trabalho de educação em questões ambientais, visando tanto as gerações jovens como os adultos, dispensando a devida atenção ao setor das populações menos privilegiadas, para assentar as bases de uma opinião pública bem informada e de uma conduta responsável dos indivíduos, das empresas e das comunidades inspirada no sentido de sua responsabilidade, relativamente à proteção e melhoramento do meio ambiente em toda a sua dimensão humana. (DIAS, 1992, p. 270)

A educação ambiental deve ser tratada como um componente essencial dentro das escolas. De maneira geral, ela deve estar presente de maneira mais ativa e frequente no processo de ensino/aprendizagem. Os professores das diversas disciplinas que compõem o currículo escolar devem trabalhar esse tema durante suas aulas de maneira articulada, seja formal ou informalmente.

A Lei de nº 9795, criada em 1999, trata sobre os objetivos da Educação Ambiental em torno de orientações básicas:

O desenvolvimento de uma compreensão integrada do meio ambiente, em suas múltiplas e complexas relações, envolvendo aspectos ecológicos, psicológicos, legais, políticos, sociais, econômicos, científicos, culturais, éticos, visando uma conscientização crítica sobre a problemática socioambiental e à participação individual e coletiva permanente e responsável na proteção da qualidade e sustentabilidade do meio ambiente, como um valor inseparável do exercício da cidadania. (BRASIL, 1999, p. 02).

Tudo aquilo relacionado à educação ambiental deve ser visto sempre como um processo contínuo. O meio ambiente deve ser sempre observado não apenas por seus aspectos naturais, mas também por tudo aquilo que já foi modificado pelo homem.

As pessoas devem desenvolver o senso crítico e as habilidades humanas necessárias para resolver tais problemas e utilizar métodos e estratégias adequadas para a aquisição de conhecimentos e comunicação, valorizando as experiências pessoais e enfatizando atividades práticas delas decorrentes. (DIAS, 2010, p. 23).

Isso mais uma vez indica é necessário educar ou reeducar os alunos no processo educativo da educação básica para um senso voltado ao processo de cuidado do meio ambiente demonstra ser uma tarefa mais complicada do que a execução de algum tipo de manobra já implantada, em outras palavras, por diversas vezes muitos projetos, atividades ou estratégias deixam de ser realizadas simplesmente pelo fato de que não houve o “pontapé inicial”.

Segundo Carvalho (2004), a educação ambiental “deve ser trabalhada de maneira contínua em todas as áreas de conhecimento”. Vale lembrar que tudo está interligado, então no que se diz respeito aos impactos ambientais, toda e qualquer atitude tomada por um indivíduo “A” pode ou acaba influenciando direta ou indiretamente na vida de um indivíduo “B”. Carvalho (2004) também diz que “essa integração dos conteúdos de meio ambiente nas diversas áreas de ensino favorecerá a compreensão da complexidade e amplitude da realidade ambiental, que envolve além do ambiente biofísico, as condições sociais, econômicas, políticas, históricas e culturais”.

O processo de ensino-aprendizagem jamais deve ser realizado de forma acrítico, descontextualizado ou até mesmo esnobado. Para se trabalhar um tema tão abrangente quanto complexo que é a educação ambiental, se deve antes de tudo apresentar propostas inovadoras, proporcionando acima de tudo autonomia nos alunos, fazendo com que os mesmos possam visualizar possibilidades de resoluções de situações-problema. Além disso, trabalhar diretamente com o meio ambiente faz com que o aluno possa melhorar no convívio com os colegas, possa compreender o mundo em que vive, além de melhorias no cognitivo e afetivo.

O PAPEL DA EDUCAÇÃO FÍSICA EM RELAÇÃO À EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A Educação Física Escolar, por muitas vezes é vista como uma disciplina complementar, como se ela fosse menos importante que as demais, como a Matemática, História, Língua Portuguesa, entre outras. É uma disciplina obrigatória dentro do currículo escolar, ela apresenta características próprias. Para muitos, a Educação Física, é apenas um momento de lazer, para eliminar o nível stress adquirido durante as demais aulas e em alguns casos, apenas um momento para sair de dentro da sala de aula e jogar bola, ou apenas sair correndo.

A depender de como for trabalhada, seja pela criatividade, disponibilidade ou até mesmo vontade do professor, a Educação Física tem uma vantagem

metodológica e educacional em cima das demais disciplinas. Ela tem o poder de adequação e adaptação do seu conteúdo ao ambiente em que será trabalhada, permitindo assim liberdade de trabalho, bem como uma liberdade de avaliação, seja de um indivíduo ou até mesmo de um grupo de alunos por parte do professor, beneficiando todo o processo de ensino-aprendizagem. Vale lembrar que as demais disciplinas também podem passar por todo esse processo.

Um dos papéis da educação física, além de criar e desenvolver situações e atividades práticas, de trabalhar o crescimento e o desenvolvimento motor, de trabalhar os diversos aspectos biopsicossociais, de fazer com que o aluno sinta a necessidade de vivenciar o lúdico, é o de trabalhar a construção de conhecimentos a nível cultural.

A educação física deve promover ao aluno, a oportunidade de vivenciar diversas situações, seja dentro ou fora do ambiente escolar, deve proporcionar a melhoria no sentimento afetivo, uma melhoria no relacionamento interpessoal e principalmente na sua tomada de decisões, em outras palavras, a capacidade de desenvolver inteligências múltiplas.

O fato é que para que se possa assegurar a Educação Ambiental, antes de tudo é necessário que se promova a educação de maneira geral. No ambiente escolar, a Educação Física deve assumir um importante papel de liderança e iniciativa no processo de educação ao meio ambiente, uma vez que grande parte das suas atividades é diretamente ligada ao ambiente físico.

Nos lócus de estudo deste trabalho, essas dificuldades estão um tanto quanto minimizadas, devido à realidade em que e mesma se encontra, uma vez que possui um bom espaço físico para a realização das atividades, professor devidamente capacitado, apoio por parte dos demais professores, coordenadores e diretores entre outros pontos positivos, o que não faz com que a temática Educação Ambiental seja muito desafiadora.

Em cima de tais pontos, como aliar a educação física com a educação ambiental? Segundo Figueiredo (2002), para que a educação física possa se aliar à temática Educação Ambiental, deve haver uma “superação na visão fragmentada do homem e a dissociação dos saberes naturais e sociais”.

A educação física deve estimular o princípio de “jogar com o outro” e não apenas trabalhar o “jogar contra o outro”, deve ser trabalhada de maneira a procurar se empenhar no desenvolvimento e manutenção da cultura, do folclore, inclusive da própria união entre esses fatores.

O aluno deve procurar entender sobre o uso dos recursos naturais, reavaliar como está sendo a utilização desses recursos, como podem utilizá-los para a prática de atividades físicas, como por exemplo, realizando caminhadas, corridas, trilhas entre outras.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (2000b), “a Educação Ambiental na escola deve ser tratada como um tema transversal e preconizar a parceria entre a escola e a comunidade”. O que deve acontecer de fato é um processo de conscientização, fazer com que todos entendam que Educação Ambiental não é um assunto recente, já vem de um contexto anterior, não deve ser trabalhado apenas como projetos paralelos ou campanhas de reciclagem ou pegar garrafas pet e transformar em “brinquedinhos pedagógicos” que nunca são utilizados e logo, logo voltam a se transformar novamente em lixo.

Realizar a prática e a vivência de atividades físicas na natureza, além de saudável, é extremamente útil no processo de ensino/aprendizagem, também é um bom exemplo de como estabelecer uma parceria entre a escola e a sociedade. Segundo Costa (1997), o esporte, os jogos, as brincadeiras devem procurar formas de autocontrole, o que significa que se não for muito bem planejado, as mesmas atividades que visam a prevenção, união, benefícios ao meio ambiente, podem ter consequências ou resultados inversos ao esperado. Em outras palavras, da mesma maneira que o esporte pode ser um aliado, também pode se tornar um vilão.

A Educação Física não está na escola para suprir um espaço vago, não se trata ainda de tirar a tensão provocada pelas outras atividades escolares, muito menos para relacionar as atividades físicas à saúde ou cuidados alimentares, ou diversão ao tempo livre. Segundo Teixeira, a Educação Física “deve ser tratada como forma de expandir os conhecimentos dos alunos aos diversos setores da formação da sociedade”. A autora também afirma que “trata-se de cultura, de processo de humanização, de responsabilidade social, de solidariedade, de capacidade crítica individual e de grupo, de combate à violência e de processo histórico”.

Dentro da área de atuação do educador físico, os jogos têm papel de destaque no desenvolvimento infantil no que diz respeito ao conhecimento do próprio corpo. Os jogos, as brincadeiras, as atividades de expressão, a experiência vivida do corpo em confronto com a natureza propicia a possibilidade de trabalho do esquema corporal, do autoconhecimento, garantindo uma destreza global do corpo em relação com o seu meio de comportamento.

Por meio das atividades lúdicas, a criança reproduz muitas situações vividas em seu cotidiano, que são criadas através da imaginação e do faz-de-conta. Esta representação do cotidiano se dá por meio da combinação entre experiências passadas e novas possibilidades de interpretações e reproduções do real, de acordo com suas afeições, necessidades, desejos e paixões.

A simples retirada do ambiente tradicional de ensino, da estrutura rodeada por cimento, grades e portões, já faz com que o aluno aproveite a sensação de liberdade que o meio ambiente proporciona. No momento em que a atividade física trabalha diretamente com o meio ambiente, diversas são as possibilidades de exploração tanto do lado cognitivo, quanto motor do aluno, independente da idade.

O jogo e o meio ambiente, nas suas diversas formas, auxiliam no processo ensino-aprendizagem, tanto no desenvolvimento psicomotor, isto é, no desenvolvimento da motricidade fina e ampla, bem como no desenvolvimento de habilidades do pensamento, como a imaginação, a interpretação, a tomada de decisão, a criatividade, o levantamento de hipóteses, a obtenção e organização de dados e a aplicação dos fatos e dos princípios a novas situações que, por sua vez, acontecem quando jogamos, quando obedecemos a regras, quando vivenciamos conflitos numa competição.

O jogo é essencial para que a criança manifeste sua criatividade, utilizando suas potencialidades de maneira integral. Somente sendo criativo que a criança descobre seu próprio eu.

O jogo aliado à sua prática na natureza é uma oportunidade de desenvolvimento. Dessa maneira, a criança experimenta, descobre, inventa, aprende e confere habilidades. Além de estimular a curiosidade, a autoconfiança e a autonomia, proporciona o desenvolvimento da linguagem, do pensamento e da concentração e da atenção.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Educação Física, enquanto componente curricular, além de tratar de conteúdos relacionados às práticas esportivas e à cultura corporal, em consonância com a proposta pedagógica da escola, deve tratar o conteúdo de esportes de aventura, dentro das práticas esportivas na natureza, não como uma prática restritiva, mas de maneira que possa proporcionar aos alunos a compreensão e a vivência dos conteúdos da Educação Física e de todas as temáticas que a ela estão associadas, de maneira ampla e abrangente, englobando as três dimensões de ensino.

A natureza não deve ser vista apenas como espaço a ser utilizado, como um mero palco para a realização das atividades, mas sim como um ambiente que deve ser respeitado ao ser utilizado, que merece ser preservado para que possa ser constantemente utilizado. Alguns autores defendem que a prática esportiva envolvendo a natureza deve ser observado e trabalhado de maneira crítica, de maneira a se construir reflexões sobre as propostas da educação ambiental.

Da mesma maneira que o esporte de aventura pode ser discutido e debatido nas aulas de Educação Física, ele também deve ser vivenciado. De acordo com a realidade da escola, diversas são as modalidades que podem ser trabalhadas, independente de necessitar ou não de algum tipo de adaptação, basta adequar ao planejamento do professor. Dessa maneira, além de aplicar mais um novo conteúdo aos alunos, também pode ser traduzido na prática um processo de conscientização nos alunos nas aulas de Educação Física através de atitudes voltadas à Educação Ambiental.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 1988.
- BRASIL. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 27 abril 1999. Seção I, p.1.
- BRASIL MEC (a), **Leis de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. (Lei nº. 9.394/96). Disponível em <<http://www.mec.gov.br/lefis/pdf/LDB.pdf>>. Acesso em: 26 jul. 2007.
- BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: meio ambiente e saúde: temas transversais**. Secretaria de Educação Fundamental. - Brasília: MEC/SEF, 2000b.
- BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria do Ensino Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Educação Física**. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: meio ambiente, saúde / Secretaria de Educação Fundamental**. - Brasília: 2000.
- COLL, C. et. Al. **Os conteúdos na reforma**. Porto Alegre: Artmed. 2000.
- COSTA, Lamartine. Introdução. In: COSTA, Lamartine P. (ed.). **Meio ambiente e desporto: uma perspectiva internacional**. Porto: Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física Universidade do Porto, 1997. p. 23-29.
- DIAS, G.F. **Educação ambiental: princípios e práticas**. São Paulo, Gaia, 1992.
- DIAS, G. F. **Educação ambiental: princípios e práticas**. 2 ed. São Paulo: Gaia, 2010.
- FIGUEIREDO, R. P. **Educação Física para educação ambiental: uma relação a ser construída na transitoriedade**. 2002. 144 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável) - Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília, 2002.
- LIBÂNEO, J. C. **Didática**. São Paulo: Cortez, 1994.

TAVARES, F. J. P. **A Educação Ambiental na Formação Inicial de Professores de Educação Física**. Rio Grande: 2002. 197 p. Dissertação de Mestrado (Programa de Mestrado em Educação Ambiental) - FURG.

TEIXEIRA, Mônica. **Tipos e Categorias de Jogos II**. Revista Jogos Cooperativos. 6. ed. Ano I. Site www.jogoscooperativos.com.br. Acesso em: 29 set. 2015.

Teixeira, Mônica. **Afinal de onde vem estes jogos**. 2011. Extraído da seção “Entendendo os Jogos” da edição um do ano I da Revista Jogos cooperativos. Disponível em: www.jogoscooperativos.com.br/entendendo_os_jogos.htm. Acesso em: 21 dez. 2015.

TOZONI-REIS, M. F. C de. Pesquisa em educação ambiental na universidade: produção de conhecimentos e ação educativa. In: Talamoni, Jandira; SAMPAIO, Aloísio. **Educação Ambiental da prática pedagógica a cidadania**. São PAULO: Escrituras, 2003. 110p.

VAGO, Tarcísio Mauro. **Educação Física, um olhar sobre o corpo**. Presença Pedagógica, n. 2, p. 6570, março/abril 1995.

CIÊNCIAS DA NATUREZA E, MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS: METODOLOGIAS ATIVAS E A PIRÂMIDE DA APRENDIZAGEM NO ENSINO NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Carlos Luis Pereira¹⁶
Gilmene Bianco¹⁷
Daniella Gonçalves Salomão¹⁸

INTRODUÇÃO

Na historiografia da educação brasileira, desde o período colonial, o modelo de educação da tendência pedagógica tradicional implementada pelo invasor teve e ainda está cristalizada nas rotinas de aprendizagem desde a formação inicial ao ensino na educação básica prevalece no processo de ensino e aprendizagem. Nessa abordagem de ensino, a história da educação aponta um histórico marcado pela evasão e repetência principalmente nas áreas de conhecimento de Ciências da Natureza (Biologia, Química e Física) e, Matemática e Suas Tecnologias.

Cabe destacar que dados recentes de 2018 nas avaliações de larga escala do Sistema de avaliação da Educação Básica (SAEB) e do Programa Internacional da Avaliação de alunos (PISA), atestam fragilidade dos alunos brasileiros em conhecimentos essenciais em Ciências da Natureza e, Matemática e Suas Tecnologias.

Um dos fatores associados pelo rendimento insatisfatório dos alunos configura-se nas metodologias tradicionais associadas ao currículo tradicional, este que na formação docente e no ensino na educação básica predomina, ainda principalmente nas aulas de Matemática e de Física.

A Pandemia da COVID 19, marcada pelo distanciamento social, sendo assim uma das possibilidades para permanência da educação mundial nos anos letivos de 2020 e 2021 foi por meio das tecnologias digitais estabelecendo o uso de novas metodologias ativas e inovadoras para o ensino dos conteúdos curriculares de todas disciplinas escolares em todos os níveis, modalidades de aprendizagem e contextos. Exigindo dos professores buscar suporte didático e em metodologias

¹⁶ Pós-doutorando (UFES). Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática (UNICSUL). Professor (UNEB).
CV: <http://lattes.cnpq.br/3714061788338454>

¹⁷ Doutorado em Química (USP). Professora (UFES). CV: <http://lattes.cnpq.br/0111900440522917>

¹⁸ Licencianda em Educação Física (UNEB). CV: <http://lattes.cnpq.br/0849148518144173>

ativas inovadoras baseadas nas tecnologias educacionais, debates, discussões, mesa redonda, sala de aula invertida, grupos interativos entre outros para ensinar os alunos.

Na mesma direção estudos sobre a pirâmide da aprendizagem aponta que o aprendizado do aluno tem estreita correlação com a prática pedagógica docente, bem como na tendência pedagógica na qual alicerça a sua prática pedagógica, esta é marcada pela intencionalidade da ação do ensino docente.

A pirâmide da aprendizagem é um modelo gráfico que indica o aprendizado do aluno conforme sua prática educativa.

Tal pesquisa justifica-se devido ao rendimento insatisfatório do brasileiro nas áreas de conhecimento supracitadas em todas etapas da educação básica e, também da falta de subsídios teóricos acerca da pirâmide da aprendizagem no ensino na educação básica nas áreas de Ciências da Natureza e, Matemática e suas Tecnologias.

Dessa forma, o objetivo foi apresentar por meio de uma pesquisa dentro da abordagem qualitativa e bibliográfica primeiro a base Teórica acerca das metodologias ativas, em segundo sobre a pirâmide da aprendizagem e possíveis implicações no ensino e aprendizado dos alunos nas disciplinas de Biologia, Química, Física e Matemática.

REFERENCIAL TEÓRICO

Em 1961 foi promulgada a primeira Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), lei nº 4024/61. Instituiu-se então, disciplinas comuns a todos os cursos. A partir dessa, foram apresentadas outras versões, e neste período a formação do ensino primário era dividida em 1º e 2º grau com duração de oito anos. Em 20/12/1996 com a implantação da atual, Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), uma das importantes orientações pedagógicas e metodológicas é na busca docente de inovadoras metodologias de ensino, visando aumento na melhoria de aprendizagem dos alunos, principalmente nas áreas de ensino aqui colocadas para investigação.

De acordo com Libâneo (1992), neste período da educação básica brasileira, prevalecia o processo de ensino e aprendizagem alinhado com a tendência pedagógica tradicional de ensino, em que uma das suas características eram a prevalência das aulas expositiva, centradas na figura do professor, e o aluno como muito bem dizia Paulo Freire (2017), era considerado um sujeito acrítico, “uma tábula rasa”, quer dizer desprovido de conhecimentos, hoje atuais tendências pedagógicas contemporâneas construtivistas e sociointeracionistas atestam que os alunos chegam

na escola com saberes intuitivos sobre os conteúdos de ensino e no processo de interação com professores e alunos, ocorre a construção da aprendizagem dos conceitos científicos escolares.

A vigente Base Nacional Comum Curricular (BNCC), além da orientação para inovadoras metodologias de ensino e aprendizagem na educação básica nas quatro áreas de conhecimento, destaca-se o protagonismo do aluno no processo de ensino e aprendizagem, quer dizer promover nas rotinas de aprendizagens estratégias de ensino por meio de metodologias ativas, porque favorece o aprendizado do aluno, bem como aumenta a sua motivação intrínseca para aprender (BRASIL, 2018, p. 19).

Ainda conforme a BNCC, o professor na mediação pedagógica deve levar em consideração os conhecimentos sociocientíficos de Matemática, Física, Química e Biologia, trazidos da sua realidade sociocultural como ponto de partida para o ensino de forma contextualizada dos conteúdos de ensino do currículo prescrito.

Segundo Mizukami (2011) o processo educativo é histórico, multidimensional e humano. Para explicar melhor sua visão sobre esse processo, utiliza-se cinco abordagens: tradicional, comportamentalista, humanista, cognitivista e sociocultural. A abordagem tradicional conduz o aluno ao contato com grandes realizações da humanidade, nessa abordagem volta-se para o que é externo ao aluno, como por exemplo o programa e as disciplinas, em sua maioria os alunos se tornam receptores passivos acumulando informações, a forma de medir esse conhecimento adquirido está ligado a aplicação de provas e exames que pode ou não levar o aluno a reprovação, na abordagem tradicional a inteligência pode ser classificada como a capacidade de acumular informações, das simples às complexas, que deve ser feito através da memorização, nessa visão a escola é onde realiza a educação, deve ser um ambiente que o aluno não se distraia e produz uma relação vertical e individualista, o professor detém o poder decisório quanto as situações presentes em sala, tem o papel de agente e o aluno de ouvinte, a metodologia dessa abordagem é uma aula expositiva com o conteúdo pronto, considera que todos os alunos tem o mesmo ritmo e tempo de aprendizagem.

Outra abordagem citada pela autora é a comportamentalista, que tem como origem o pensamento empirista, onde o conhecimento é um resultado direto da experiência, entende-se que a educação é uma transmissão cultural de conhecimento e comportamentos, busca promover mudanças desejáveis através do poder controlador, e a escola é essa agência educacional de controle que busca atender os objetivos de caráter social, o professor é responsável por planejar e desenvolver

o sistema de ensino aprendizagem, contar os passos como um engenheiro comportamental, a metodologia dessa abordagem aplica tecnologias educacionais e estratégias de ensino, a grande ênfase neste caso é dada a programação e à instrução do programa (MIZUKAMI, 2011).

Para esta mesma autora (2011), a abordagem humanista caracteriza-se pelo enfoque no sujeito e nas relações interpessoais, não trata especificamente da sociedade, sua preocupação central é com a pessoa, a educação nessa abordagem tem como características ser centralizada no aluno e democrática, com a finalidade de criar condições que facilitem a aprendizagem, e tem como objetivo desenvolver no aluno a capacidade de autoconhecimento, a metodologia humanista deve estimular o interesse a curiosidade do aluno, com conteúdos significativos, pesquisados pelos discentes.

Ainda como explica a autora (2011), na abordagem cognitivista a ênfase está nos processos cognitivos e na capacidade do aluno processar e integrar informações, na visão cognitivista o conhecimento é o produto da interação entre homem / mundo / sujeito e objeto toda atividade humana vai envolver afetividade e inteligência, a educação nessa abordagem tem o objetivo de levar o aluno a aprender por si próprio, desenvolvendo autonomia intelectual, a escola deveria ensinar a criança a observar, pois esse ato permitiria a possibilidade de aprender por si, ela também deve proporcionar ao aluno o desenvolvimento de suas ações motoras, na abordagem cognitivista o professor se torna um coordenador, faz desafios e orienta o aluno a ter autonomia e autocontrole, e o discente se torna um sujeito ativo, com livre cooperação com outros alunos e não apenas com o professor.

Como muito bem explica Mizukami (2011), a abordagem histórico-cultural embasada na teoria de Lev S. Vygotsky, tem como proposição a valorização do processo de sociointeração entre os protagonistas principais do processo de ensino e aprendizagem, também é destacado a questão do ensino ativo porque ocorre ajuda de um aluno no estágio de aprendizagem mais avançado com outro aluno em estágio menos avançado, indo de encontro com a pirâmide da aprendizagem ao frisar que o debate, discussões, diálogos igualitários, roda de conversa e troca de conhecimentos entre os alunos, aumenta significativamente o aprendizado dos alunos.

A maneira arcaica de ensinar através da exclusiva transmissão de conhecimento por meio do professor, e a forma de avaliação igual para todos com resultados previsíveis, não acompanham tais mudanças. Entendendo todos os acontecimentos que norteiam o processo de ensino, em discussões atuais referentes

à educação básica, as metodologias de ensino ganharam destaque, com o objetivo de evidenciar metodologias que se adequem a realidade do século XXI, sendo mais eficazes na transmissão de conhecimento.

As metodologias ativas conforme explicam Dias e Volpato (2017) estão no centro dessas discussões, elas consistem em um processo de ensino-aprendizagem em que o aluno se torna o protagonista na construção do seu conhecimento e o professor adota um papel de mediação da aprendizagem, direcionando o aluno, mas permitindo que ele vivencie as descobertas. Para os autores uma das principais metodologias ativas que favorece maior aprendizado dos alunos é concebida como sala de aula invertida, que segundo a pirâmide de aprendizagem favorece entre 80 a 95% de apreensão de aprendizagem dos alunos.

De acordo com Diesel, Baldez e Martins (2017) as metodologias ativas são constituídas por sete princípios, que são: a autonomia, onde o estudante assume uma posição mais ativa, estimulando uma postura autônoma, o que resolveria um dos grandes problemas da educação de acordo com Paulo Freire, que consiste no fato dos alunos não serem estimulados a pensar autonomamente.

A problematização da realidade e reflexão são o segundo e terceiro princípio, que estão apresentados juntos pois são indissociáveis, problematizar implica tomar consciência da realidade fazendo uma análise dela, a falta de ligação da teoria apresentada em sala de aula com a realidade vivida fora dela, colabora para o desinteresse dos alunos com o conteúdo, à medida que são oportunizadas situações de aprendizagem através da problematização o discente consegue ligar a teoria com a prática vivenciada, interagindo mais no processo.

As metodologias ativas favorecem a interação dos estudantes, o que caracteriza o quarto princípio, o trabalho em equipe, a sala de aula obrigatoriamente silenciosa apenas com a voz do docente ecoando sai de cena, para que o diálogo e as vivências em grupo tomem o lugar, o trabalho em equipe permite que os alunos aprendam com as diferentes opiniões e experiências dos colegas, agrupando mais informações ao assunto apresentado.

O quinto princípio é a inovação, é através dela que são rompidos os modelos tradicionais de transmissão de conteúdo, as metodologias ativas de ensino demandam do professor e também do aluno a ousadia para inovar na sala de aula. Outro princípio é ter o professor como mediador, facilitador e ativador, dessa forma o professor não representa mais o centro das informações, o que é pertinente diante há realidade do século XXI, onde a facilidade de acesso à informação é maior com

o avanço da internet e meios de comunicação. Diante desses fatos o docente tem o papel de guiar o estudante no labirinto de informação disponível, direcionando aquilo que é pertinente ao assunto abordado e comprovado cientificamente, mantendo a todo momento a autonomia do aluno como ser pensante. O último princípio e a base para os demais, é o aluno no centro do processo de aprendizagem, nessa visão o aprendiz passa a ter mais controle e uma participação efetiva na sala de aula,

[...] já que exige dele ações e construções mentais variadas, tais como: leitura, pesquisa, comparação, observação, imaginação, obtenção e organização dos dados, elaboração e confirmação de hipóteses, classificação, interpretação, crítica, busca de suposições, construção de sínteses e aplicação de fatos e princípios a novas situações, planejamento de projetos e pesquisas, análise e tomadas de decisões. (DIESEL; BALDEZ; MARTINS, 2017, p. 23).

Além dos princípios em que as metodologias ativas são constituídas, há também fundamentos teóricos em que são justificados a abordagem ativa. O interacionismo que consiste em enxergar o indivíduo não isoladamente, mas como um todo que está inserido em um contexto, é um exemplo de fundamento teórico das metodologias ativas, as maiores personalidades dessa linha de pensamento são Jean Piaget, que dedicou seus estudos as etapas do desenvolvimento cognitivo, e Lev Vygotsky que desenvolveu uma perspectiva mais social do interacionismo.

Na visão de Vygotsky (2010) a interação social de um indivíduo é fundamental para o seu desenvolvimento cognitivo e aprendizagem, segundo ele, a aprendizagem ocorre entre o nível de desenvolvimento cognitivo real do indivíduo e o nível de desenvolvimento potencial, portanto o professor deve levar em consideração os conhecimentos já adquiridos pelos alunos e a partir dele provocar novos aprendizados.

A proposta pedagógica da pirâmide da aprendizagem é conceituada por Dale, sendo um modelo gráfico usado recentemente aplicado no ensino na educação básica mundial, na qual objetiva-se fazer uma representação do potencial de apreensão nas estruturas mentais superiores dos conhecimentos científicos escolares, principalmente os pertencentes ao ensino de Biologia, Química, Física e de Matemática.

A pirâmide da aprendizagem faz uma organização visual de todas as atividades que são responsáveis pela maneira na qual ocorre a construção da contextualização dos conteúdos das áreas de conhecimento supracitadas.

Na discussão trazida por Moreira e Ribeiro (2016), há intrínseca correlação entre o aprendizado do aluno com sua prática pedagógica escolar, cabe destacar que

os processos pedagógicos estão embasados em tendências pedagógicas, na acepção de Libâneo (1992), desde o período colonial, o ensino tradicional esteve presente na educação básica brasileira, porém um dos fatores associados ao baixo aprendizado os alunos brasileiros nas áreas de conhecimento tomadas para investigação configura-se na exposição excessiva dos conteúdos pelo professor, na explicação de Ecar e Barros (2022), na qual entramos em acordo é que o processo de formação inicial dos professores há predominância da teoria em relação à prática, sendo refletiva em sua prática educativa.

Concordando com Krasilchik (2016) e Carvalho (2017), apesar de inúmeras modalidades de aprendizagem para o ensino dos conteúdos de ensino, o professor ainda tem maior domínio para ensinar dentro da tendência pedagógica tradicional, até porque sua formação inicial pelos formadores dos formadores foi neste viés.

A Pirâmide da Aprendizagem, uma perspectiva de Edgar Dale, um especialista em educação áudio visual, apresentada no artigo escrito por Moreira e Ribeiro (2016), afirma, através do nível de apreensão do conteúdo informado em função do tipo de método utilizado, que, quanto mais ativo o educando for em suas atividades acadêmicas maiores são as chances de aprendizagem real e significativa. A pirâmide de Edgar Dale (Figura 2), é dividida em sete métodos distintos, e sua organização consiste em colocar o método de menor apreensão de informação no topo, seguindo até o de maior apreensão na base da pirâmide.

Os quadros primeiros métodos encontrados no topo da pirâmide são, palestra com apenas 5% de apreensão do conteúdo, leitura com 10%, áudio visual com 20% de apreensão e a demonstração com 30%, esses métodos são considerados uma perspectiva passiva, ou seja, não tem ênfase na ação do aluno. Os métodos que apresentam os maiores níveis de apreensão são os que envolvem discussão em grupo, práticas e uso imediato/ensinar o outro, que tem respectivamente o nível de apreensão de, 50%, 75% e 90%.

Segundo Viana (2021) apresenta a pirâmide de aprendizagem segundo Wiliam Glasser, um psiquiatra norte americano, assim como Edgar Dale, Glasser apresenta os mesmos métodos de aprendizagem, alterando apenas a nomenclatura e ocorrendo uma pequena variação nas porcentagens de uma pirâmide para outra, o que não altera a discussão e o resultado. No topo da pirâmide de Glasser aponta que apenas ler, o aluno tem apreensão do conteúdo de ensino em até 10%, o que justifica a necessidade de releitura de alguns trechos para a apropriação de conteúdo proposto.

O próximo apresentado na pirâmide é ouvir, tem assimilação nas estruturas cognitivas superiores até 20% do conteúdo de ensino, esse fato se dar porque muitas vezes o indivíduo está fazendo outras coisas enquanto está ouvindo. Em seguida com 30% está o ver, através de imagens que associem o conteúdo, desenvolvendo mapas mentais, figuras exemplificativas, colaboram para essa retenção de conteúdo. A somatório do ver com o ouvir permite assimilação de até 50% do conteúdo de ensino, quando o aluno faz uma leitura, mas não compreende completamente, ao assistir a aula pode assimilar melhor o que foi apresentado.

Ao debater acerca da assimilação nas estruturas cognitivas de até 70% da aprendizagem, pois gera ciclos de debates críticos acerca dos temas. Quando o indivíduo é capaz de analisar e aplicar de maneira eficaz o que foi aprendido, ou seja, praticar, ele consegue reter 80% do conhecimento. E na base da pirâmide encontra-se o ensinar, ao passar o conteúdo aprendido para outra pessoa, através de um vídeo, explicação ou em modelo de aula, é possível apreender o conteúdo de ensino em até 95%.

Sobre este percentual elevado de apropriação dos conteúdos de ensino das supracitadas áreas de conhecimento Dias e Volpato (2017), explica que a adoção de metodologias ativas inovadoras no processo de ensino e aprendizagem, um dos fatores associados decorre do protagonismo do aluno na construção do conhecimento científico escolar.

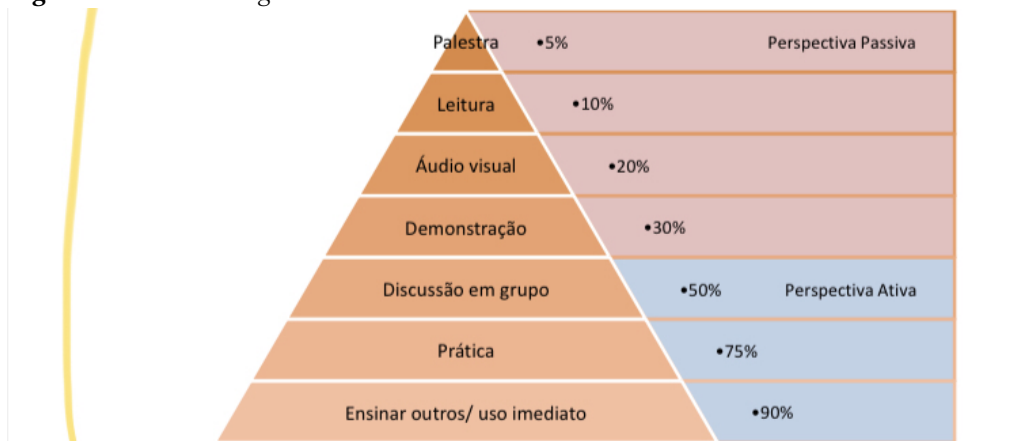
A pirâmide de William Glasser, segundo Viana (2021), é um método novo e mais eficaz de aprendizagem, que trazem metodologias alternativas a serem utilizadas, o que permite uma melhor assimilação do estudo de acordo com a forma que é realizado.

Considerado que a metodologia ativa utiliza dessas ferramentas para o ensino-aprendizagem, os resultados indicam que esses dados observados pelo especialista em educação áudio visual, são mais uma evidência da efetividade desta metodologia. Outros benefícios da prática de metodologias ativas em ambientes escolares, segundo estudos, são o aumento do interesse, motivação e envolvimento dos estudantes; diminuição das taxas de abandono; maior desenvolvimento de habilidades e competências; e maior proximidade entre a teoria e a prática.

Na prática, para que essa mediação tenha resultados reais, é de extrema importância um planejamento pedagógico, pois é necessário ter objetivos claros e definidos, e saber o porquê de sua utilização. Como apontaram dados de pesquisas atuais, conclui-se que as metodologias ativas permitem espaços para a

participação dos estudantes, envolvendo-os em suas dimensões mental-cognitiva, afetivo-emocional e sensório-motora, com liberdade de escolha, contextualizações apropriadas, uso e articulação de multimeios didáticos.

Fig. 1- Pirâmide de Edgar Dale



Fonte: Moreira e Ribeiro (2016)

De acordo com as informações abordadas neste capítulo, pode-se concluir que essa transformação nas metodologias educativas é necessária para a maior efetividade da educação brasileira. Ao longo do tempo a presença da criança e adolescente presente no ambiente escolar tem crescido, com isso, permanecer em um modelo de educação arcaico e com pouca transmissão de conhecimento, comprovado por pesquisadores, é se manter sego diante dessas mudanças e impedir que muitas pessoas tenham acesso a um conhecimento amplo e uma metodologia de qualidade. Portanto essa é uma mudança que deve ocorrer através das instituições de ensino, e aplicada com ênfase pelos professores em sala de aula, que são os responsáveis por conduzir o processo de aprendizagem do aluno.

METODOLOGIA

Esta pesquisa realizada neste ano letivo de 2022, no mês de Agosto, está engendrada na abordagem da pesquisa qualitativa e nos procedimentos da pesquisa fenomenológica, seguindo às orientações de Husserl (2007), tendo como sujeitos da pesquisa 30 alunos escolhidos aleatoriamente conforme a lista de chamada, sendo 15 do Ensino Fundamental II e 15 do Ensino Médio, o ambiente da pesquisa foi

numa escola pública, situada no norte do Estado do Espírito Santo, realizada em 6 aulas, sendo três para cada etapa da educação básica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um dos expressivos resultados coletados com um grupo focal de 30 alunos, apontam que ainda há prevalência do ensino engendrado dentro da tendência pedagógica tradicional na explicação teórica de Ecar e Barros (2022), na formação docente dos professores da área de Ciências da Natureza e, Matemática e Suas Tecnologias ainda prevalece aulas expositivas, centradas na figura do professor.

No discurso dos 15 alunos do Ensino Médio foi recorrente ao discurso de que “o bom professor é aquele que explica o conteúdo de ensino, aplica vários exercícios de fixação do conteúdo proposto, faz a correção dos exercícios no quadro e cobra da mesma forma na prova”, na explicação dos dados coletados em Mizukami (2011) e Krasilchick (2016), uma das modalidades de aprendizagem mais utilizadas pelos professores ainda é dentro a abordagem tradicional, porém conforme explica a pirâmide de aprendizagem o aprendizado do aluno é de apenas até 10%.

Para os alunos sujeitos da pesquisa da etapa do Ensino Médio foi consenso o discurso de que “a aula expositiva gera aprendizagem porque o professor explica e ensina o conteúdo a aula tem objetividade e clareza”, como muito bem expõe Ecar e Barros (2022), a excessiva formação teórica dos professores destas áreas de conhecimento e seu ensino tradicional torna-se corrobora para o discurso dos alunos de que às aulas centradas na figura do professor são promotoras de aprendizagem.

Verifica-se no discurso do grupo focal dos alunos do Ensino Médio que discussões, debates, rodas de conversa pouco contribui para construção dos conceitos científicos. Na explicação de Muzukami (2011) e Krasilchik (2016) a abordagem de ensino tradicional é carregada de exposição do conteúdo do professor, bem como da lista de exercícios, estes exigem memorização e repetição dos conceitos.

Nota-se que nos discursos do grupo focal com alunos do Ensino Fundamental II “100% dos alunos afirmaram que gostam de aulas com debates, discussões, grupos interativos, aulas práticas experimentais diálogo igualitário entre os alunos e o professor ocupando o papel da mediação da aprendizagem”, Para explicação deste resultado recorreremos aos aportes teóricos de Carvalho (2017) e Dias e Volpato (2017) os teóricos atestam que processos pedagógicos dentro de estratégias de ensino em metodologias ativas inovadora, contribui para construção de aprendi-

zagem essenciais e significativas além de ir conformidade com a proposta teórica da pirâmide vida aprendizagem afirma que gera entre 80% a 95% de aprendizado.

Pesquisa em duas turmas da Universidade Federal de Santa Catarina, evidenciou que os alunos julgaram que as aulas dentro do método da perspectiva tradicional é potencializadora de aprendizagem. Na pesquisa de Pereira et al (2020), indica que metodologias ativas de ensino corrobora para aprendizagem de alunos.

O estudo mostra correlação entre pirâmide de aprendizagem com metodologias ativas, sinalizando como aponta Flecha (1997), que aulas com variadas estratégias de ensino contribui para ampliar o aprendizado dos alunos.

Na atual BNCC (BRASIL, 2018), orienta para o fazer pedagógico com variadas metodologias de ensino, buscando ampliar o leque de aprendizagem dos conceitos científicos dos alunos nas áreas de conhecimentos objeto desta pesquisa.

Nas vozes dos 100% dos alunos, foi recorrente o discurso que no momento da avaliação teórica se sentem despreparados porque os debates, discussões, mesa redonda e outras metodologias ativas não promove o conhecimento dos conteúdos de ensino. Resultado similares foram verificados numa pesquisa com alunos de um curso da UFSC. Os alunos optaram preferência por aulas associadas com metodologias tradicionais de ensino, quer dizer centradas na figura do professor; em contrapartida na atual BNCC (2018), o aluno ocupa o protagonismo no processo de ensino e aprendizagem em todo percurso educativo da educação básica. Dias e Volpato (2017), atestam que através das metodologias ativas promove maior interação entre os protagonistas do processo de ensinar e aprender, além de favorecer maior interação entre estes sujeitos nas rotinas de aprendizagem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa aponta para emergência de renovação das metodologias de ensino nas áreas de conhecimento supracitadas nesta pesquisa. Uma das alternativas apontadas na educação mundial tem sido o uso de metodologias ativas inovadoras de ensino e aprendizado, porque estas têm potencialidade de aumentar o rendimento dos alunos brasileiros nestas áreas de conhecimento, principalmente em Química, Física e Matemática.

A contribuição da pesquisa foi em apresentar subsídios teóricos sobre metodologias ativas e a pirâmide de aprendizagem, buscando melhoria da prática pedagógica no ensino na Educação Básica.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. **Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular.** Brasília, 2018.
- BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.** Brasília, 1996.
- BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.** Brasília, 1961.
- BRASIL. **Sistema de Avaliação da Educação Básica.** Brasília, 2018.
- CARVALHO, A. M. P. **O ensino de ciências por investigação.** 2.ed. São Paulo: Cengage, 2017.
- DIAS, S. R.; VOLPATO, A. N. **Práticas inovadoras em metodologias ativas.** Florianópolis: Contexto Digital, 2017.
- ECAR, A. L.; BARROS, S. A. P. **História da educação: formação docente e a relação teoria-prática.** São Paulo: FEUSP, 2022.
- FLECHA, R. **Compartiendo palabras: el aprendizaje las personas adultos através del dialogo.** Barcelona: Paidós, 1997.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia.** 53. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2017.
- FONSECA, M. A. G. **História da educação do Brasil.** Instituto a vez do Mestre. Rio de Janeiro, 2010.
- KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de Biologia.** 4.ed. São Paulo: EDUSP, 2016.
- LIBÂNEO, J. C. **Tendências pedagógicas na prática escolar: democratização da escola pública: a pedagogia crítico-social dos conteúdos.** São Paulo: Loyola, 1992.
- MIZUKAMI, Maria da Graça Nicoletti. **Ensino: as abordagens do processo.** São Paulo: E. P. U., 2011.
- MOREIRA, J. A.; RIBEIRO, J. B. P. **Prática Pedagógica Baseada Em Metodologia Ativa: Aprendizagem Sob a Perspectiva do Letramento Informacional para o Ensino na Educação Profissional. Periódico Científico Outras Palavras,** volume 12, número 2, ano, p. 1-13, 2016.
- PEREIRA, C. L. et al. **Metodologia ativas de aprendizagem.** Paraná: Bagai, 2020.
- PISA. **Programa Internacional da Avaliação de Alunos.** 2018.
- VIANA, J. **Pirâmide de Aprendizagem de William Glasser. Keeps,** 2021. Disponível em: <https://keeps.com.br/piramide-de-aprendizagem-de-william-glasser-conceito-e-estrutura/>. Acesso em: 01 set. 2022.
- VIGOTSKY, L. S. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem.** 11. ed. São Paulo: ícone, 2010.

TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS E RESILIÊNCIA PEDAGÓGICA NA EDUCAÇÃO ESCOLAR INDÍGENA BRASILEIRA EM TEMPOS ATUAIS NO ENSINO E APRENDIZAGEM EM CIÊNCIAS DA NATUREZA E, MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

Carlos Luis Pereira¹⁹
Gilmene Bianco²⁰
Maria Delourdes Maciel²¹
Cláudio Roberto da Silva Santos²²

INTRODUÇÃO

Em 17 de março de 2020, a Organização Mundial da Saúde (OMS), elevou o estado de contaminação do SARS- COV2 conhecido como Coronavírus, em que causou a COVID-19 à categoria de Pandemia. Entre uma das medidas sanitárias foi decretado o distanciamento social em escala mundial afetando todos setores da sociedade, ente eles o campo educacional, que em 2020 teve o fechamento das escolas afetando todos os sistemas de ensino, modalidades, níveis e contextos afetando cerca de 1 bilhão de alunos no planeta.

Frente a esta situação a educação mundial para dar continuidade do ensino em escala mundial em 2020, o caminho seguido mundialmente foi da utilização das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) para assegurar os processos formais de ensino e aprendizagem através do ensino remoto, no modo síncrono e assíncrono. Em 2021, principalmente a partir do mês de maio, alguns sistemas de ensino público e privado têm ofertado o ensino híbrido.

Cabe destacar que tanto o ensino remoto quanto o híbrido há exigência de recursos digitais de rede de internet para garantir o ensino e aprendizado dos conteúdos curriculares. Nos países com melhores indicadores de qualidade educacional na avaliação do Programa Internacional da Avaliação de Alunos (PISA) a mediação tecnológica é uma realidade educacional em toda trajetória escolar,

¹⁹ Pós-doutorando (UFES). Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática (UNICSUL). Professor (UNEB).
CV: <http://lattes.cnpq.br/3714061788338454>

²⁰ Doutorado em Química (USP). Professora (UFES). CV: <http://lattes.cnpq.br/0111900440522917>

²¹ Doutorado em Educação (PUC-SP). Docente (UNICSUL). CV: <http://lattes.cnpq.br/9020895389257636>

²² Mestrando em Ensino de Ciências e Matemática (UNICSUL). CV: <http://lattes.cnpq.br/0352900367934003>

sendo assim os processos formais de ensino e aprendizagem vem sendo assegurados dentro dos padrões de qualidade e, com cumprimento dos conteúdos de ensino previstos no currículo, assegurando assim aprendizagens essenciais.

Na educação básica brasileira mesmo diante da recomendação e orientação dos documentos legais educacionais para os usos das tecnologias no ensino em todos níveis e contextos, milhares de alunos matriculados no sistema público de ensino, não possuem internet em suas casas ou o aparelho celular de uso familiar vem sendo a único meio tecnológico para acompanhamento das aulas sejam remotas ou híbridas.

Tratando-se da Educação Escolar Indígena objeto desta pesquisa o problema acentua-se conforme atesta dados do Censo Escolar de 2020 devido à falta de tecnologias educacionais em 75% das escolas indígenas brasileiras (BRASIL, 2020), Na mesma direção os estudos de Pereira (2020), aponta que às escolas indígenas localizadas nas regiões Norte e Nordeste foram as mais prejudicadas, sendo uma realidade nestas duas regiões nos anos letivos de 2020 e 2021 o atraso para o início do ensino remoto, aumento da evasão e centenas de aldeias sem acesso à internet.

Essa recente modalidade de ensino que desde 16/04/1991 está sob competência do Ministério da Educação (MEC), tem amparo legal pela Constituição da República Federativa do Brasil de 05/10/1988, nos escritos da lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) de 20 de Dezembro de 1996 e no marco legal do Referencial Curricular Nacional para Escolas Indígenas (RCNEI) de 1998, estes documentos atestam para uma educação específica, diferenciada, intercultural, bilíngue, comunitária e inclusiva, porém mesmo antes da atual pandemia no Relatório de 2011 e 2019 produzido pela antropóloga e pesquisadora Lúcia Helena Rangel sobre a Violência Contra os Povos Indígenas do Brasil, revela o importante distanciamento entre os documentos legais educacionais com a atual realidade vivenciada nas escolas indígenas brasileiras.

Os caciques e lideranças indígenas têm frisado em eventos da área principalmente acerca da falta materiais didáticos, das condições para assegurar no currículo real do ensino específico e diferenciado de melhoria de condições para assegurar a formação em nível superior dos professores indígenas.

O estudo justifica-se pela necessidade de ampliar o quantitativo de estudos acerca das tecnologias digitais educacionais utilizadas no contexto da educação escolar indígena no atual cenário da pandemia.

A motivação primeiramente nasce do entendimento do entendimento sobre lutas históricas no campo educacional das matrizes étnicas indígena e africana

neste país, em segundo o pesquisador¹ faz aproximação, investigação e pesquisas desde o doutoramento em Ensino de Ciências e Matemática, tendo a modalidade de ensino da Educação Escolar Indígena objeto de estudo e pesquisa visando, desvelar seus saberes, estratégias de ensino e a resiliência pedagógica fomentadas no processo de ensino e aprendizagem em todas disciplinas escolares, com olhar crítico e reflexivo em Educação em Ciências e Educação Matemática.

Nosso enraizamento e comprometimento com a Educação Escolar Indígena tem sido forjado no atual exercício no magistério em nível de Educação Superior na Universidade Estadual da Bahia no Campus X, na Pedagogia Intercultural da Educação Escolar Indígena nos componentes curriculares de Conceitos de Matemática e Tópicos em Matemática e Interculturalidade têm permitido acompanhar a realidade educacional indígena do Estado da Bahia através do posicionamento político e pedagógico dos discentes e das lideranças indígenas. Sendo assim, neste cenário ainda de pandemia, e do retorno ao ensino presencial, revela prejuízos na educação brasileira conforme aponta recentes e em todos níveis, modalidades de aprendizagens e contextos escolares, com redução significativa de aprendizagens essenciais em Leitura, Escrita, Matemática, e nos demais conteúdos curriculares das demais disciplinas referência nacional da educação básica.

No campo educacional sendo a América Latina e no Brasil o berço da desigualdade socioeconômica e educacional, entre o sistema público e privado de ensino, a pandemia aponta a insuficiência de aparatos tecnológicos educacionais para o alunado da educação pública para o ensino por meio de metodologias digitais de aprendizagem, porque cerca de 72% dos alunos da rede pública de ensino não possuem recursos tecnológicos para assistirem às aulas e cerca de 74% dos alunos brasileiros matriculados na rede pública municipal ou estadual de educação possuem o aparelho celular como única ferramenta para acompanhar as aulas. Ainda aponta que no Brasil 4,8 milhões de alunos não possuem acesso à internet.

No que tange ao contexto escolar indígena que desde 16/04/1991 tem suas ações educacionais de responsabilidade do Ministério da Educação (MEC) e tem buscado afirmar no currículo em ação os princípios de uma educação e ensino específica, diferenciada, intercultural, bilíngue e inclusiva, possui matriculados 273.928 alunos têm sido ceifados do direito de uma educação pública e de qualidade conforme estabelece a Carta Constitucional de 1988 e também da redução de aprendizagens essenciais amparadas pela atual Base Nacional Comum Curricular (BNCC), em decorrência da falta de ferramentas tecnológicas nas escolas indígenas brasileiras.

A falta de ferramentas digitais na maioria das escolas indígenas brasileiras, tendo como amostragem à realidade vivenciada pelos atores educacionais das escolas localizadas no extremo Sul da Bahia, na qual os alunos e professores utilizou unicamente do aparelho celular para acompanhamento das aulas, para agravar a caótica situação, a baixa qualidade do sinal de internet foi recorrente nas vozes dos protagonistas do processo educativo.

Mesmo com gigantesca dificuldade, cabe lembrar que os povos originários do Brasil, historicamente tem buscado novas formas de ensinar e aprender, essa resiliência pedagógica em tempos de pandemia foi fomentada no processo de reelaborar os currículos com aprendizagens essenciais para vida dos alunos indígenas, sendo verificadas práticas pedagógicas exitosas com o mínimo de tecnologias disponibilizadas.

Tal realidade retratada foi revelada sua ocorrência na maioria das escolas indígenas brasileiras, sinalizando exclusão tecnológica e acenando para emergência de políticas públicas tecnológicas para assegurar equidade conforme estabelece a BNCC, visto que na era digital da sociedade mundial a educação e aprendizagem contemporânea deve ser permeada pelas tecnologias educacionais.

Nesta pesquisa nos debruçamos para desvelar com dados numéricos como foi marcada a educação escolar indígena brasileira nos anos letivos de 2020 e 2021 marcados pela pandemia do vírus da Covid, que exigiu o ensino-aprendizagem remoto para consolidação dos processos formais educativos na educação básica.

Ressalta-se que nesta pesquisa foi em mapear o processo de ensino e aprendizado nas áreas de Ciências da Natureza e, Matemática e suas Tecnologias na educação escolar indígena brasileira a partir de dados bibliográficos disponíveis na literatura nacional, porém nosso olhar versa sobre o Ensino Fundamental I e II.

O estudo com base na pesquisa dentro da abordagem qualitativa e quantitativa, objetiva-se apresentar por meio de dados disponibilizados último Censo Escolar da Educação Básica e periódicos disponibilizados em sites de domínio público, o panorama geral sobre os principais aparatos tecnológicos utilizados nas escolas indígenas no atual cenário nacional e mundial da pandemia do COVID-19 e apontar a resiliência pedagógica indígena neste contexto.

DESENVOLVIMENTO

De acordo com o Censo Escolar da Educação Básica de 2020, na modalidade de ensino Educação Escolar Indígena, teve no país 273.928 matrículas

registradas, destas 166.546 concentra-se no Ensino Fundamental I e II, e no Ensino Médio 26.358 matrículas. Ainda de acordo com o Censo Escolar, existem hoje no Brasil 3.359 escolas, um terço das quais localizadas no Estado do Amazonas. Do total das escolas indígenas brasileiras 3.334 estão situadas em terras indígenas, áreas de assentamento ou em comunidades remanescentes quilombolas. Em relação ao corpo docente há 20.373, destes 92% são indígenas e possuem 1.884 gestores (BRASIL, 2020).

Os povos indígenas possuem uma população de 896.917 cidadãos, falando cerca de 274 línguas maternas, são representados por 305 grupos étnicos com especificidades linguísticas, sociais e culturais, asseguradas no currículo escolar.

Conforme estabelece na carta constitucional e documentos legais educacionais atuais que esta recente modalidade de ensino sendo responsabilidade do Ministério da Educação desde 16/04/1991, e do direito à uma educação pública e de qualidade e ainda o Estado deve zelar pela educação de qualidade social a todos alunos, quer dizer deve garantir recursos digitais para todos alunos brasileiros matriculados na educação básica pública (BRASIL,1988) e (BRASIL, 1996).

Nos apontamentos teóricos e político do pensador indígena Gersem Baniwa (2021), é muito bem colocado “Embora o país tenha registado muito progresso nos últimos anos desde a Constituição e a atual LDBEN, que reconheceram o direito dos povos indígenas a uma educação escolar específica, diferenciada, intercultural, bilíngue/multilíngue, comunitária e inclusiva, ainda há obstáculos significativos que impedem a garantia do direito à educação de qualidade para os alunos indígenas. A pandemia desvelou a situação da exclusão tecnológica das escolas indígenas brasileiras, contribuindo para o analfabetismo digital destes alunos.

Conforme orientações das Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (2012, p. 24), a escola deve valorizar as experiências extraescolares dos alunos, estes considerados nativos digitais e inseridos nas suas vivências do cotidiano com as TDIC para comunicar e resolver problemas pessoais.

A atual LDBEN desde 1996 já estabelecia para uma base nacional comum descrita por um conjunto de competências e habilidades gerais, destaca-se usos das tecnologias no ensino. Cabe destacar na década de 90 a política pública de democratização do uso de computadores nas escolas brasileiras sendo contempladas escolas indígenas de todas regiões do país (BRASIL,1996).

Um raio x das escolas indígenas divulgado pelo Censo Escolar das Escolas Indígenas revela que 49% não possuem esgoto sanitário; 31% não possui energia

elétrica; e 75% não têm acesso á computadores conectados a cabo de internet. As TDIC é uma realidade em apenas 14% das escolas. Há falta de recursos digitais para alunos e professores, cerca de 77% possuem o aparelho celular como principal recurso tecnológico para uso pessoal e escolar (BRASIL,2020).

Conforme estabelece a BNCC, o aluno deve fazer uso das tecnologias de forma crítica, reflexiva e responsável ao longo da educação básica e, porque um dos seus pilares é a cultura digital, presente na sociedade mundial globalizada e digitalizada, seguindo este entendimento, o contexto escolar indígena na atual pandemia vem propondo um ensino com o uso principalmente de aparelho celular.

Esse propósito da BNCC em formar alunos com conhecimentos e habilidades consideradas essenciais para o cidadão do século XXI. A BNCC incentiva a modernização nas práticas pedagógicas escolares por meio de diferentes linguagens sendo elas: verbal, corporal, sonora, visual e digital em todo processo educativo (BRASIL, 2018).

No Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA), é uma importante referência de avaliação educacional amostral de larga escala no contexto mundial avaliando os alunos em três áreas cognitivas (Letramento em Leitura, Letramento em Matemática e Letramento Científico), revelou dificuldade do aluno brasileiro em explicar fenômenos cientificamente simples e rotineiros. Um dos fatores associados foi a realidade socioeconômico e cultural entre alunos matriculados nas escolas públicas e privadas do país (PISA, 2018).

Uma realidade presente nas escolas indígenas brasileiras vem sendo devido a localização e ou de maior investimento do Estado para instalar recursos digitais nas escolas indígenas, e o acesso precário a internet. Em 2020, um quantitativo de 75% escolas não teve acesso à internet, sendo assim não deram continuidade às aulas pelo modo remoto, a maioria dos alunos não possuem aparelho televisor em suas casas e o aparelho celular é de uso familiar.

O Banco Mundial em estudo recém publicado e divulgado desvela a situação do quadro caótico da educação na América Latina e Caribe, estimando que o percentual de pobreza de aprendizagem no Brasil poderá aumentar de 50% para até 70% num cenário de fechamento das escolas por 13 meses. Cabe ressaltar que a projeção para nova onda da Pandemia, quer dizer a permanência do ensino remoto ou híbrido em 2022 no Brasil e no Mundo, tal situação mostra o fosso da desigualdade educacional entre os 20% dos alunos mais ricos, oriundos

da classe dominante matriculados no sistema privado de ensino e os 20% mais pobre matriculados no sistema público de ensino

O Banco Mundial em 2020, prevê os impactos da Pandemia na educação mundial estudos recentes deste órgão divulgou que a estimativa de piora na capacidade de leitura e compreensão de textos pelos alunos, principalmente àqueles que estão no ciclo de alfabetização, e estão sendo mais gravemente afetados os alunos com desassistência familiar e que não possuem aparatos tecnológicos educacionais para acompanharem às aulas.

De acordo com Daniel de Bonis (2021), os problemas educacionais do Brasil na atual pandemia seriam ainda maiores sem o ensino não presencial, mesmo com problemas de desigualdade socioeconômica e cultural entre os alunos matriculados no sistema público e privado de ensino.

Nos documentos legais educacionais atuais, a saber, a LDBEN e a BNCC, preconizam os usos das tecnologias no ensino nas áreas de Ciências Humanas e suas Tecnologias; Matemática e suas Tecnologias; Ciências da Natureza e suas Tecnologias e Linguagens, Códigos e suas Tecnologias, porém há importante distanciamento entre às orientações legais com a realidade da sala de aula, principalmente no sistema público de ensino. Por outro lado, a pandemia está deixando um legado educacional porque obrigou todo o professorado ao uso das tecnologias digitais educacionais no ensino.

Ainda conforme Daniel de Bonis, os recursos digitais para facilitar o ensino e aprendizagem tem permitido a continuação do ensino em escala mundial e, configura-se como uma das principais tendências da educação do século.

No Estado de São Paulo, em 2022 o uso das ferramentas tecnológicas serão mantidas no Ensino Médio após o período pandêmico, essa proposta de mediação tecnológica será implementada gradativamente em todas unidades federativas do Brasil, pois o caminho da educação básica nacional tem emergência para aumentar o padrão de qualidade do ensino e aprendizado para todos alunos.

Outra realidade caótica foi revelada no Estado do Amazonas, em que centenas de aldeias não possuem conexão com internet, tiveram importante quantitativo de evasão escolar e escolas que não tiveram aulas em 2020 e atraso do ensino remoto. Diante deste panorama cheio de dificuldades, várias foram as estratégias de ensino utilizadas com eficácia pelos povos indígenas deste estado no combate aos problemas apresentados, dentre eles, podemos citar:

- Encaminhamento pelos gestores e professores de atividades para os alunos nas aldeias;
- Implementação de um canal na plataforma YouTube;
- Produção de TV indígena.

No Estado do Mato Grosso que possui cerca de 120 mil indígenas distribuídos em 72 etnias, divulgaram que as escolas intensificaram as atividades sobre os saberes tradicionais, devido a falta de apostilas e materiais de apoio, uma estratégia de ensino realizadas pelos professores foram em atividades de práticas culturais indígenas com foco na valorização e fortalecimento da cultura. Ainda revelaram que devido a Covid-19, muitas famílias se refugiaram na margem dos rios, na mata junto com seus filhos. Sendo assim para garantir os aprendizados os professores foram divididos por aldeias para acompanhamento e monitoramento das atividades.

Na perspectiva teórica de Scanduzzi (2009), a educação indígena é fomentada nas interações sociais entre toda comunidade quer dizer todos são professores, todos ensinam e todos aprendem, não sendo função exclusiva da escola o processo de ensino e aprendizagem. Sendo assim práticas pedagógicas exequíveis pelos professores vem sendo a mediação pedagógica nas casas dos alunos, essa resiliência pedagógica tem mostrado potencialidade porque os protagonistas do processo de ensino e aprendizagem são da mesma comunidade indígena.

Na mesma linha de pensamento Gonçalves e Mello (2009) assinala que a educação indígena tem como princípios o uso de procedimentos tradicionais de ensino e aprendizagem de saberes, costumes e ritos, característicos de cada uma das 305 etnias. Estes conhecimentos milenares são ensinados no processo de oralidade nas interações socioculturais e suas experiências tradicionais devem ser valorizadas como experiências educacionais.

Ainda com base nestes autores acima citados, outro caminho encontrado tem sido os professores usam das tecnologias para selecionarem os conteúdos de ensino em seguida por meio de impressão levam as atividades para os alunos. Este reinventar a prática pedagógica vem sendo um dos desafios da educação mundial no século XXI, no que abarca a educação escolar indígena, um dos caminhos utilizados na atual pandemia que tem respaldo na atual Base Nacional Comum Curricular (BNCC) de 2018 sendo assegurar aprendizagens essenciais para os alunos indígenas, através de um ensino significativo e com adaptações curriculares conforme a realidade de cada escola indígena.

Mesmo diante da caótica realidade de escassez das TDIC no contexto escolar indígena, tem sido implementado nas rotinas escolares situações de aprendizagem por meio da mediação tecnológica na busca como muito bem explica Piovesan et al (2018), para construção das aprendizagens significativas, este processo tem sido garantido pela simplificação dos conteúdos curriculares de ensino, sendo um conteúdo que seja significativo para o aluno. Na acepção de Chevallard (1991) a transposição didática interna do professor visa o ensino significativo, tal reorganização curricular e de tempos e espaços, configura-se primordial no atual contexto da pandemia na qual teve perda de conteúdos curriculares de referência em todas disciplinas escolares, exigindo dos professores reorganização curricular na busca de aprendizagens essenciais.

Em tempos de pandemia nas escolas indígenas a transposição didática torna-se primordial para garantir aprendizagens essenciais, um dos caminhos trilhados pelas escolas indígenas com respaldo legal foi o uso de atividades tradicionais como experiências educacionais.

Como muito bem explica Baniwa (2021), o ensino nas escolas indígenas brasileiras apesar de avançada legislação há descompasso no currículo em ação, entre os fatores associados destaca a falta de professores principalmente no Ensino Médio e a falta de material didático específico para cada tronco étnico, a pandemia sinalizou que o ensino nas aldeias têm sido aquém no que refere-se às tecnologias, porém a BNCC estabelece a mediação com tecnologias a todos alunos brasileiros.

No contexto escolar indígena brasileiro, no (Quadro 1), revela as principais tecnologias digitais educacionais utilizadas no processo de ensino e aprendizagem na educação básica em 2020 e 2021, sinalizando a resiliência pedagógica, dando ênfase no ensinar e aprender conteúdos essenciais.

Quadro 1 - Tecnologias Digitais Educacionais nas escolas indígenas brasileiras

TECNOLOGIAS	PERCENTUAL DE UTILIZAÇÃO
Google Classroom	0,5%
Impressão de Materiais	74,5 %
Aparelho celular	14%
Tv aberta	3%
Ensino remoto e híbrido	8%

Fonte: Dados da Pesquisa, 2020.

Conforme revela os dados apresentados, dentre às principais tecnologias digitais educacionais utilizadas no contexto escola indígena no Brasil, destaca-se: impressão de materiais, aparelho celular, Tv aberta (principalmente no Estado de São Paulo). O ensino remoto e híbrido é uma realidade em cerca de 8% do total de escolas do país, esse percentual reflete a falta de recursos digitais. Nas regiões Norte e Nordeste prevalece o uso de E-mail, Impressão de materiais e aparelho celular. Constatou-se que maioria dos alunos e professores têm usado aparelho celular familiar para aulas.

[...] no atual momento histórico da **educação mundial o desafio vem sendo incorporar as tecnologias digitais que cresce de maneira exponencial se estende a vários segmentos da sociedade, inclusive no campo educacional.** A atual geração de alunos da educação básica, considerados nativos digitais, estão inseridos predominantemente na era digital, cercada por dispositivos e artefatos tecnológicos com informação atualizada a todo momento, e entre estes alunos estão inseridos os mais de 250 mil alunos indígenas do ensino da educação básica brasileira (PEREIRA, 2020, p. 13).

Ainda segundo Pereira (2020, p. 13), “A efetivação das TDIC de forma efetiva na mediação pedagógica na educação escolar indígena promoverá impacto positivo na aquisição e construção do conhecimento científico escolar”. Nessa nova forma de relação pedagógica o professor assume o papel de mediador dos conhecimentos científicos escolares e o aluno exerce o protagonismo na construção do seu próprio conhecimento. A cultura digital na Educação Escolar Indígena configura como importante política pública porque permite aos alunos a utilização de novas tecnologias de informação e comunicação como estratégia de ensino para ampliar o processo de ensino-aprendizagem.

Porém, na prática com a pandemia da Covid-19 ficou escancarado o que já era previsto, o governo federal não assegura a democratização e universalização de computadores nas escolas pública. Apesar de 1997 o governo federal ter criado Programa Nacional de Tecnologia Educacional (PROINFO) que assegurava a utilização de computadores em todas as escolas públicas do estado brasileiro, sua a implementação enfrentou barreiras, em relação as escolas indígenas, principalmente no que diz respeito a falta de infraestrutura e energia elétrica.

Dados divulgados pelo Ministério da Educação (MEC), demonstram que ainda nos dias de hoje, 31% das escolas indígenas do Brasil, são excluídas da utilização de tecnologia digital, principalmente pela falta de energia elétrica, que

inviabiliza o uso de qualquer tecnologia digital no processo ensino-aprendizagem dos alunos indígenas em suas aldeias.

Diante do exposto, fica evidenciado o disparate existente entre a educação não indígena e a educação indígena que se criou no Brasil, um panorama de desigualdades de oportunidades educacionais, com início na educação escolar e se estende até outros aspectos da vida do indígena, comprometendo sua geração atual e as futuras.

Documentos importantes de como relatório de 2020 da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) diante da crise criada pela Covid-19, ratificam o que já prevê as leis brasileiras sobre o necessário para a evolução da educação escolar indígena nas escolas do nosso país, entre elas, a implementação imediata de políticas públicas de infraestrutura nas escolas, em atenção as escolas indígenas, que ainda nos dias atuais conta com 31% de suas instalações desprovidas de uso de qualquer tecnologia.

Para este órgão a queda na aprendizagem poderá alastrar-se por mais de uma década se não forem criadas medidas em caráter emergencial com políticas públicas para as escolas da rede pública de ensino, entre elas medidas específicas e diferenciadas para a educação escolar indígena brasileira, dentre as melhorias tem urgência na implementação de políticas públicas de infraestrutura nas escolas, principalmente as indígenas em que 31% estão desassistidas, em tecnologias, na formação docente e em metodologias inovadoras de ensino e ainda configurasse como desafio equipar às escolas com internet com boa qualidade, computadores e softwares educativos, recursos imprescindíveis para um Ensino a Distância (EaD) que resulte em aprendizagem (UNESCO, 2020).

A UNESCO ainda argumenta em seu relatório que enquanto perdurar a Covid-19 e mesmo após a passagem da pandemia, é levar em consideração o uso das TDIC no processo educacional, ou seja, é cada vez mais onipresente a associação de usos de tecnologias no processo ensino-aprendizagem em todo mundo.

Mesmo o PROINFO não assegurando a utilização das TDIC no uso pedagógico da informática na rede pública do ensino de educação em território brasileiro, vale destaca que 92% dos municípios brasileiros aderiram ao programa pedagógico de computador na escola, dando relevância a implementação do programa apesar da sua meta não ter sido alcançada em sua plenitude.

Os dados do MEC mostram que as escolas foram contempladas com os seguintes recursos tecnológicos: televisão, computador conectados a rede de

internet, antena parabólica, DVD player, laboratório de informática, projetor de multimídia, aparelho de som, notebook (BRASIL, 2013).

Apesar de todos os esforços do governo federal na implementação do programa, vale salientar que todos os recursos oferecidos, pelo programa fazem uso de energia elétrica, o que já compromete a sua implementação desde o seu início.

Nos apontamentos de Pereira (2020) a efetivação das TDIC na Educação Escolar Indígena corrobora para promoção de maior conectividade entre os povos indígenas, bem como da socialização de práticas educativas exitosas e de debates acerca de pontos comuns na agenda nacional para a modalidade de ensino. Visto que em muitas regiões do Brasil às escolas indígenas são de difícil acesso, o uso nas situações de aprendizagem das tecnologias tem potencialidade promover rapidez no diálogo entre os povos indígenas.

No atual cenário educacional, são vários os fatores enfrentados apontados no (Quadro 02) pelos povos indígenas que dificultaram a implementação das tecnologias digitais nas escolas indígenas do território brasileiro, entre elas:

Quadro 02 - Principais fatores associados a falta de tecnologias nas escolas indígenas brasileiras	
1.	Falta de infraestrutura nas escolas;
2.	Falta de energia elétrica;
3.	Descontinuidade do PROINF;
4.	Falta de conexão de internet devido a localização geográfica da Reserva Indígena;
5.	Falta de acesso à internet dos alunos;
6.	Falta de acesso à internet dos professores;
7.	Falta de internet nas escolas;
8.	Sinal de internet nas escolas;
9.	Sinal de internet e do celular somente em alguns lugares da aldeia;
10.	Baixa qualidade de conexão da internet.

Fonte: Dados da Pesquisa, 2022.

Os dados coletados e divulgados estão em conformidade com o Censo Escolar Indígena de 2017, ao apontar que 31% das escolas indígenas brasileiras não possuem infraestrutura adequada, 33% não possuem material didático específico com seu tronco étnico e apenas 14% possuem banda larga.

Mesmo diante deste atual cenário na escola indígena brasileira, que apesar de avançados marcos legais educacionais atuais, na realidade do chão da sala de aula, ainda há importante descompasso. Porém como mostra os estudos de pensadores indígenas Krenak (2020), Baniwa (2020) e Mundukuru (2020), todas comunidades escolares indígenas brasileiras têm buscado estratégias de ensino visando assegurar aprendizagens essenciais aos alunos indígenas da educação básica, sendo a valori-

zação de seus saberes tradicionais reconhecidas como experiências educacionais. No (Quadro 03) listamos as principais estratégias de ensino propostas pelas escolas indígenas brasileiras de ação promotora da aprendizagem:

Quadro 03 - Principais resiliências pedagógicas indígenas no processo de ensino e aprendizagem de Ciências da Natureza e, Matemática e suas Tecnologias	
1.	Busca ativa dos alunos afastados;
2.	A escola buscou meios para fazer as atividades chegarem aos alunos;
3.	Encontrar alunos com endereços divergentes;
4.	Professores encaminharem atividades para alunos;
5.	Professores entregarem nas casas dos alunos as atividades;
6.	Produção de atividades remotas que os alunos conseguissem realizá-las em casa;
7.	Orientação e suporte do serviço pedagógico aos docentes acerca do uso das tecnologias;
8.	Dar suporte aos pais que não são alfabetizados;
9.	Organizar mutirão educacional nos finais de semana na escola, para dar suporte aos alunos com dificuldades;
10.	Impressão de apostilas;
11.	Reformulação dos conteúdos de ensino das disciplinas escolares;
12.	Mentoria de ensino por meio de alunos que cursavam licenciatura indígena em Matemática e Linguagens e em outras áreas de conhecimento;
13.	Uso dos saberes tradicionais como ponto de partida e chegada para ensino dos conteúdos escolares.

Fonte: Dados da Pesquisa, 2022.

Os resultados apresentados acima, elucidam a alta capacidade desta modalidade de ensino em reinventar novas formas de ensinar contextualizadas com suas realidades e especificidades de cada grupo étnico, nas pesquisas de Gomes e Gomes (2021), indicam resultados similares e, ainda destacam que o ensino remoto nas 11 escolas indígenas de Potiguara da Paraíba em tempos de pandemia alcançou importante qualidade devido a mesma fazer parte das 8% das escolas que possuem recursos tecnológicos, e ainda cabe frisar que neste cenário foi promovido curso de 20h para formação tecnológica dos professores, em contrapartida 75% das escolas indígenas não possuem acesso à internet. E, conforme dados da UNICEF de 2020 cerca de 4,8 milhões de crianças e adolescentes brasileiras não possuem internet em suas residências, na qual centenas de alunos indígenas estão nesta estatística. Ainda aponta a UNICEF que 43% dos alunos brasileiros residentes nas zonas rurais não têm acesso à internet e nas famílias com renda inferior a um salário mínimo apenas 19% possuem aparelho celular, cabe destacar que centenas de alunos indígenas, compõem esta estatística.

Um dos impactantes resultados indicam prevalência no processo de ensino e aprendizado na educação escolar indígena na Educação Matemática, em seguida atividades de Ciências, Física e Química foram agregadas com às atividades rea-

lizadas nas vivências socioculturais, tendo respaldo e autonomia do MEC para incorporação destas atividades no currículo.

Outro resultado expressivo verificado nas escolas indígenas brasileiras que a prevalência do ensino de Matemática vai de encontro com os saberes matemáticos destes professores em relação à Física e Química.

Nas atividades de Química em sua maioria, prevaleceu o uso dos produtos usados nas pinturas corporais e de substâncias simples, percebe-se que são conhecimentos que não dependem do uso de tecnologias e, sim resiliência pedagógica dos professores.

No ensino e aprendizado de (etno) geometria esteve presente nas maiorias das práticas educativas dos professores, principalmente na produção de artesanatos tais como cestos, gamelas, origami e barcos.

Um resultado expressivo que indica a maior prevalência do ensino de Matemática dos professores indígenas, sugere-se que a formação em química e física do professor indígena ainda têm sido aquém do esperado.

Dialogo com Scanduzzi (2009), em sua assertiva que na educação indígena de base comunitária e de tradição oral os conhecimentos na área de Ciências da Natureza, são transmitidos em geração em geração dos anciãos para os mais jovens. Podemos citar os conhecimentos dos indígenas em botânica na qual o pajé é um dos professores deste processo de ensino e aprendizagem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa aponta a realidade educacional das escolas indígenas brasileiras em 2020 e 2021, desvelar tal quadro e ao mesmo tempo apontar a resiliência pedagógica indígena para reinventar seus processos próprios de ensino e aprendizagem por meio de estratégias de ensino ancoradas na pedagogia indígena foi uma das possibilidades para assegurar aprendizagens essenciais dos conteúdos curriculares de ensino. Cabe frisar que inúmeras estratégias desenvolvidas nas escolas indígenas foram possíveis em razão da unidade entre os atores educacionais com a comunidade escolar.

Dentre as principais estratégias ensino para assegurar aprendizagens essenciais, foi recorrente em todas escolas indígenas, o encaminhamento de atividades impressas para os alunos e o uso de seus saberes tradicionais como experiências escolares.

Porém cabe registrar aqui, a urgência de políticas públicas em tecnologias para em prol da educação escolar indígena, a pandemia desvelou o importante distanciamento entre os avançados marcos legais e educacionais com a realidade atual vivenciadas nas rotinas escolares. Torna-se primordial o MEC propor tais políticas públicas visando a inclusão tecnológica nas escolas indígenas brasileiras.

Um dos fatores limitantes da pesquisa foram ausência de dados atuais na literatura acerca do ensino nas escolas indígenas no Ensino Médio, visto que há apenas cerca de 26.000 mil alunos matriculados e, em sua maioria, um importante quantitativo migram para escolas do meio urbano.

Pois graças aos esforços dos professores das escolas indígenas com o apoio da comunidade local, foi possível a manutenção das aulas à distância, por conta do isolamento social que se manteve entre os anos de 2020/21. Foi graças a resiliência que se acompanha os povos indígenas desde 1500 até os dias atuais foi possível dar continuidade ao trabalho que era mantido em sala de aula presencialmente de forma remota, com a mobilização de todo corpo docente, direção e funcionários das escolas das reservas indígenas de todo Brasil se mantivesse em funcionamento.

REFERÊNCIAS

- ALVES, M. I. A., BUENO, S. L. P., AMARAL, N. F. G. (2015). Tecnologias e formação de professores indígenas: cruzando fronteiras. **Revista Currículo sem Fronteiras**. 15(3), 920-944.
- BANIWA, G. **Desafios da educação indígena nas escolas**. Instituto Unibanco. Entrevista 19 abr. 2021.
- BONIS, D. **Estudos estimam impacto da pandemia na aprendizagem**. Instituto Unibanco, 2021.
- BUENO, C. Comunidades indígenas usam internet e redes sociais para divulgar sua cultura. **Revista Ciência e Cultura**. 1(1), 1-9. 2013.
- BRASIL. **Censo Escolar Indígena**. Brasília, 2017.
- BRASIL. **Censo Escolar Indígena**. Brasília, 2020.
- BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Básica**. Brasília, 2013.
- Brasil. **Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira**. Censo da educação básica 2020: resumo técnico [recurso eletrônico] - Brasília: Inep, 2021. 70 p.: il.
- BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. 9394/1996. Brasília, 1996.
- BRASIL. **Referencial Curricular Nacional das Escolas Indígenas**. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.
- BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Básica**. Brasília, 2012.
- Chevallard Y. **La Transposición Didáctica: del saber sabio al saber enseñado**. La Pensée Sauvage, Argentina. (1991).

- GOMES, L. C.; GOMES, I. C (2020). Ensino Remoto Desenvolvido em Escolas Indígenas Potiguara da Paraíba. **V Congresso sobre Tecnologias na Educação.** (Ctrl+E 2020). Paraíba, Brasil.
- MAHER, T.J. M. (1992). **Educação escolar indígena.** São Paulo. Editora: Educamp.
- PIOVESAN, J. **Psicologia do desenvolvimento e da aprendizagem.** Santa Maria: UFSM, 2018.
- PISA. **Programa Internacional da Avaliação de Alunos.** 2018.
- PEREIRA, C. L. (2020). Política Pública de Inclusão das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação no ensino e aprendizagem na Educação Escolar Indígena brasileiras nos tempos atuais. **Research, Society and Development.** 9(12), 1-44.
- SCANDIUZZI, P. P. (2009). **Educação Indígena x Educação Escolar.** São Paulo. Editora Unesp.
- UNESCO. (2020). **Organização Mundial das Nações Unidas para Educação, Ciência e cultura: recomendação para o ensino a distância.** Paris.

O PROCESSO DE FORMAÇÃO DE CONCEITOS DE POLÍGONOS E POLIEDROS DE ALUNOS DO 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Daniel dos Santos²³
Janine Marinho Dagnoni Neiva²⁴

INTRODUÇÃO

O baixo desempenho dos alunos no ensino fundamental em matemática é um dos problemas enfrentados pelo sistema do ensino no Brasil. Avaliações feitas pelo Ministério da Educação (SAEB/MEC, 1995) mostraram que, esse desempenho se torna ainda pior quando o tema tratado é a geometria. Mesmo sendo de grande importância matemática, por ser instrumento para outras áreas do conhecimento, muitos professores ainda apontam dificuldades quanto ao seu ensino e aprendizagem. (ALMOULOD, 2004, p. 23).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais, ou simplesmente PCN's de Matemática (1998), trazem os conceitos de espaço e forma e de grandezas e medidas, como conceitos da área da geometria. Por meio do ensino destes conteúdos, os professores podem utilizar várias estratégias para desenvolver habilidades de percepção e estabelecer um “elo” entre a matemática e outras áreas do conhecimento. São muitos os conteúdos ministrados em geometria e um conteúdo específico para o ensino fundamental II, implica ensinar os conceitos de polígonos e poliedros.

Durante os estudos das disciplinas de Psicologia I e II, tive o primeiro contato com a ideia da formação de conceitos, que de acordo com Vygotsky (1981), decorre da relação entre linguagem e pensamento. Esse processo se inicia com as relações interpessoais no meio em que a pessoa vive antes mesmo da iniciação escolar.

A partir das experiências nos estudos das referidas disciplinas, manifestou-se o interesse de pesquisar a formação conceitual no ensino de Geometria. Partindo da ideia de que a Geometria é tão presente no cotidiano do indivíduo, que o mesmo, sem ter consciência disto, constrói conhecimentos, sem qualquer instrução formal, através de seu convívio direto com as pessoas e com seu entorno social. Esse

²³ Especialização em Metodologia do Ensino de Matemática (UNINTER). Professor da educação básica (SEDU-ES). CV: <http://lattes.cnpq.br/2501357487543161>

²⁴ Doutorado em Psicologia (UFES). Professora Adjunta (UNEB). CV: <http://lattes.cnpq.br/4360405664638243>

tipo de conhecimento é conhecido como conceito espontâneo (VYGOTISKY, 1992). Surge a preocupação de como utilizar o conhecimento já adquirido (conceito espontâneo) para auxiliar na construção do conceito científico, que exige instrução formal e um maior nível de abstração, especificamente na formação dos conceitos de polígonos e poliedros.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's, 1997) também vêm nos apresentar a importância e contribuição do ensino dos conceitos de geometria, pois “por meio deles, o aluno desenvolve um tipo especial de pensamento que lhe permite compreender, descrever e representar, de forma organizada, o mundo em que vive”. (p. 89)

A Psicologia da educação matemática é uma linha de pesquisa dentre as várias na matemática, que se preocupa em estudar os processos cognitivos e a formação de conceitos, para contribuir no processo de ensino e aprendizagem. Para Brito (2005) é “uma área de pesquisa que envolve a psicologia, a educação e a matemática, cujo objetivo é estudar o ensino e a aprendizagem da Matemática, bem como os demais fatores cognitivos e afetivos relacionados a essa disciplina” (p. 52).

Dentre os vários temas estudados em Psicologia da Educação Matemática, nessa pesquisa, o foco será a formação conceitual (representação do conhecimento). Para Klausmier e Goodwin (1977), o conceito é a “informação ordenada sobre as propriedades de uma ou mais coisas - objetos, eventos ou processos - que torna qualquer coisa ou classe de coisas capaz de ser diferenciada de ou relacionada com outras coisas ou classes de coisas” (KLAUSMEIER & GOODWIN, 1997, p. 312).

A formação dos conceitos de polígonos e poliedros muitas vezes acontece no nosso dia a dia. Os conceitos podem ser mais compreendidos quando se associa seu nome à imagem, e com os polígonos e poliedros não é diferente, pois, estão presentes no dia a dia, mas muitas vezes não se faz a associação do nome com a imagem.

Diante disso, alguns pesquisadores como Oliveira e Morelatti (2006), Gardiman (1994) e Santos (2002) investigaram as concepções e dificuldades dos alunos em nomear, classificar e agrupar sólidos geométricos, e as dificuldades nas construções dos conceitos geométricos relacionados às figuras planas.

Na perspectiva teórica de Proença (2007), ressalta que, de acordo a Proposta Curricular de Ensino da Matemática (1992), o estudo em sala com figuras geométricas deve ser iniciado com os sólidos geométricos (tridimensional), através da manipulação e exploração de seus elementos e em seguida deve ser feito o trabalho com figuras planas (bidimensional), a partir da planificação (desmontagem) dos sólidos geométricos, prosseguindo com a investigação sobre as propriedades das

figuras planas. O autor afirma que esse tipo de trabalho do tridimensional para o bidimensional resulta numa boa formação dos conceitos geométricos.

É importante ressaltar que o professor, ao lecionar determinado assunto, deve levar em consideração vários aspectos, como, as experiências e o dia a dia do aluno, que promovem a construção dos conceitos espontâneos, para que possa auxiliá-lo na formação do conceito científico relacionado ao assunto ensinado. Sendo assim, a aprendizagem desperta processos internos de desenvolvimento, formalizando o conhecimento. Vários autores já estudaram sobre os conceitos e sua formação (KLAUSMEIER & GOODWIN, 1977; PIAGET, 1971; VYGOTSKY, 1982).

Todo indivíduo é capaz de representar, imaginar e descrever algo que não está presente em forma física no interior da mente, devido a processos mentais que são mediados por um sistema simbólico. Neste sentido, Oliveira (1992) ressalta que,

Operamos mentalmente com representações dos objetos, eventos e situações do mundo real, sendo capazes de manipular as representações na ausência das coisas representadas. Essa capacidade de representação simbólica liberta o homem da necessidade de interação concreta com os objetos de seu pensamento, permitindo que ele pense sobre coisas passadas ou futuras, inexistentes ou ausentes do espaço onde ele se encontra, sobre planos, projetos e intenções (OLIVEIRA, 1992, p. 48).

A partir de suas experiências com o mundo e do contato com as coisas, pessoas e etc., o indivíduo desenvolve e constrói uma estrutura conceitual, o seu mundo de significados. De acordo com Oliveira (1992),

Os conceitos, representações da realidade rotuladas por signos específicos (as palavras), ao ordenarem as ocorrências do mundo real em categorias, de maneira a simplificar sua extrema complexidade, de certa forma moldam a percepção que temos do mundo (p. 48).

A representação do conhecimento pode ser feita de várias formas, e esse conhecimento muitas vezes é advindo de experiências que o aluno traz consigo e durante as aulas esse conhecimento que estava guardado na memória, é trazido pelo mesmo e cabe ao professor utilizar esse conhecimento de modo a facilitar o processo de ensino e aprendizagem. Fogaça (2003) fala que:

A imagem mental permite lembrar da representação de um objeto ou acontecimento que não está presente no momento e, portanto, amplia o pensamento para além do espaço e do tempo presentes. Ela é uma forma de linguagem interna que se expressa por meio de um símbolo do objeto, mas que está sendo permanentemente reconstruído (p. 05).

Assim, a representação mental do conhecimento declarativo sugere que os objetos, eventos e ambientes possam ser representados por meio de imagem mental quando não estão sendo captados pelos órgãos dos sentidos.

O ensino de geometria exige enfoque em seus diferentes domínios do conhecimento. Segundo Sternberg (2000), o conhecimento declarativo envolve uma representação externa, que pode ser através de figuras e palavras, e uma representação interna feita por meio de imagens mentais. Um exemplo é quando se pede para representar o quadrado, o que pode ser expresso por meio de palavras (figura plana de quatro lados iguais com quatro ângulos retos) ou figuras (desenho da figura com suas características), ficando a critério da pessoa que representará esse conhecimento. Mas, na visão de Sternberg (2000), tanto a figura como a palavra não são suficientes para transmitir todas as informações a que se destinam,

As figuras captam adequadamente as informações concretas e espaciais de um modo análogo a tudo quanto representam; as palavras captam habilmente as informações abstratas e absolutas numa maneira que é simbólica de tudo quanto representam (p. 153).

A maioria das pesquisas, na psicologia cognitiva, enfatizou a imaginação visual, a representação do conhecimento visual, não disponível presencialmente aos olhos. Para Sternberg (2000), o conhecimento declarativo apresenta o conceito (uma ideia sobre alguma coisa) como unidade fundamental do conhecimento simbólico (palavras), sendo que um único conceito não pode ser captado de uma única palavra, a qual pode estar ligada sempre a outros conceitos.

Ademais, o interesse em estudar a formação dos conceitos de polígono e poliedros surgiu também, a partir da experiência vivenciada na formação básica na qual, tive o ensino de forma mecanizada e deficiente e, somente durante a formação acadêmica, pude compreender e a diferenciar polígonos e poliedros.

A partir do que foi explicitado, surgiu o problema: como está acontecendo a formação de conceitos de polígonos e poliedros pelos estudantes do 6º ano do ensino fundamental? Para a realização deste trabalho, apresentam-se as seguintes questões norteadoras: Os conceitos de polígonos e poliedros estão sendo formados de modo que os alunos consigam diferenciá-los? Os alunos conseguem perceber as figuras geométricas presentes no espaço em que vivem?

Portanto, deriva-se o objetivo geral deste trabalho, que é: investigar o processo de formação de conceitos de polígonos e poliedros dos alunos do 6º ano do ensino fundamental. Para tanto, colocam-se os objetivos específicos como sendo:

- Definir os conceitos de polígonos e poliedros.
- Investigar o desempenho de alunos do ensino fundamental em tarefas que exijam o conhecimento de polígonos e poliedros.
- Explorar atividades de investigação Matemática, que fazem uso de conceitos de polígonos e poliedros, que auxiliam no processo de formação de conceitos científicos e possibilitem diferenciá-los.

DESENVOLVIMENTO

A pesquisa apresentou um elo entre a psicologia e o ensino de matemática, especificamente o ensino de geometria, através de um aporte teórico-histórico. De acordo com Chizzotti (2000), a pesquisa poderia ser pensada como sendo de cunho qualitativo, pois, se leva em conta todo o conhecimento e experiência que o indivíduo traz. Chizzotti (2000) define a pesquisa qualitativa como,

A abordagem qualitativa parte do fundamento de que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, uma interdependência viva entre o sujeito e o objeto, um vínculo indissociável entre o mundo objeto e a subjetividade do sujeito. O conhecimento não se reduz a um rol de dados isolados, conectados por uma teoria explicativa; o sujeito-observador é parte integrante do processo de conhecimento e interpreta os fenômenos, atribuindo-lhes em significado. O objeto não é um dado inerte e neutro; está possuído de significados e relações que sujeitos concretos criam em suas ações (p. 79).

Minayo (1995) vem corroborar com a fala de Chizzotti, e nos diz que:

[...] A pesquisa qualitativa responde a questões muito particulares. Ela se preocupa, nas ciências sociais, com um nível de realidade que não pode ser quantificado, ou seja, ela trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis. (p. 21-22).

No entanto, de acordo com Creswell (2007), seria mais adequado pensar que esta pesquisa se enquadra em uma metodologia de procedimentos mistos, já que houve transformações de dados. Alguns dados qualitativos foram quantificados, por meio da criação de códigos (categorias) que foram contados em número de incidência, que apareceram nos dados de texto. De acordo com o referido autor,

“Essa quantificação de dados qualitativos permite ao pesquisador comparar resultados quantitativos com dados qualitativos.” (p. 223).

Apesar de não haver intenções de generalização dos dados, eles foram quantificados para facilitar uma compreensão mais holística, possibilitando a análise de frequência e incidência das respostas obtidas por meio de um questionário que apresentava 16 questões, investigando o conhecimento dos alunos sobre os conceitos de polígonos e poliedros, bem como o conhecimento declarativo desses por meio de desenhos e palavras, uma vez que durante o ensino fundamental I eles têm contato com a geometria no que diz respeito às formas (figuras geométricas planas, sólidos geométricos). Foram elaboradas questões abertas e de múltipla escolha e concordando com Creswell (2007), definimos essa pesquisa como mista.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das questões apresentadas no questionário algumas resultaram em dados mais relevantes aos objetivos da pesquisa. Às questões 7 (tabela 1) e 8 (tabela 2) foi pedido aos alunos, que declarassem o conhecimento de polígonos e poliedros através de palavras e imagens. *O que se entende por polígono? Desenhe dois tipos*, e *O que se entende por poliedro? Desenhe dois tipos*, respectivamente. Somente um aluno declarou que “a face dos poliedros são polígonos”, assim, representou o conhecimento declarativo por meio de palavras. Já quanto ao conhecimento declarativo, por meio de imagens, apenas 3 dos alunos representaram corretamente os polígonos e nenhum aluno representou os poliedros. Observamos que alguns alunos, ao representarem poliedros, desenharam polígonos e um aluno trocou os desenhos, no lugar de polígono desenhou poliedros e vice-versa. Com isso, percebemos que muitos alunos não conseguem diferenciar figuras bidimensionais e tridimensionais, como pode ser observado nas Tabelas 1 e 2.

O que você entende por polígonos?	Quantidade de respostas	Desenhe dois tipos diferentes	Quantidade de respostas
(1) Não especificado	14	(1) Dois polígonos	3
(2) Quadrados/ triângulo	3	(2) Um polígono	10
(3) Figuras Planas	1	(3) Nenhum polígono	5
(4) Formas espaciais	1	(4) Não respondeu	1

Tabela 1- O que você entende por polígono? Desenhe dois tipos

O que você entende por poliedro? Desenhe dois tipos diferentes	Quantidade de respostas
(1) Não especificado	12
(2) Formas geométricas	3
(3) Poliedros são legais	1
(4) Um dado é quase um poliedro	1
(5) As faces de um poliedro são polígonos	1
(6) Tudo	1
Desenhe dois tipos diferentes	Quantidade de respostas
(1) Dois poliedros	0
(2) Um poliedro	7
(3) Nenhum	11
(4) Não respondeu	1

Tabela 2- O que você entende por poliedro? Desenhe dois tipos

A questão 10 (figura 1) solicitava: *Classifique as imagens abaixo em polígonos ou poliedros*. Apenas dois alunos conseguiram identificar corretamente todos os poliedros e os não poliedros.

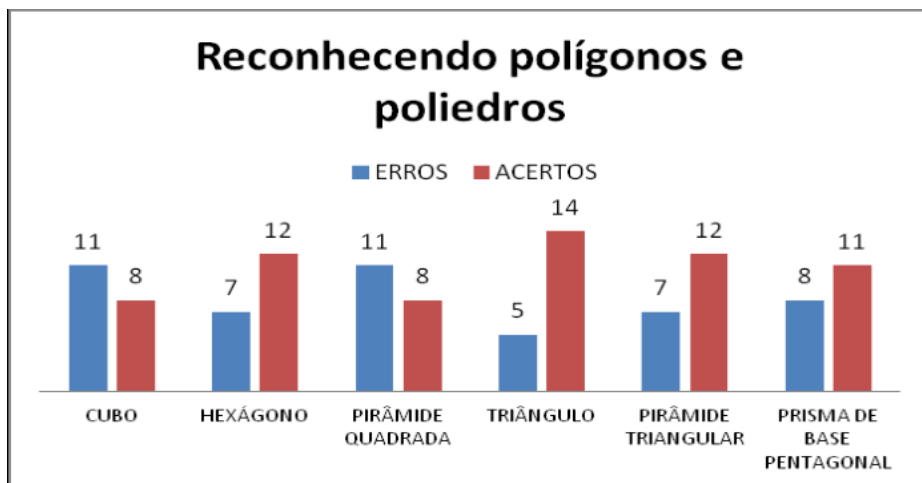


Figura 1. - Reconhecendo polígonos e poliedros

A Figura 1 evidencia que, os alunos têm mais dificuldades em reconhecer poliedros, pois, as figuras planas presentes tiveram o maior número de acertos, o que mostra a importância de se trabalhar a geometria do tridimensional para o bidimensional, essas respostas vêm de encontro às mostradas nas tabelas 1 e 2.

Corroborando com esse fato, temos a questão onze (tabela 3), na qual foi solicitado: *Ligue os vértices da figura abaixo para obter o desenho de poliedro*. Qual

o nome do poliedro encontrado? Apenas 31,57% responderam corretamente que é um cubo, o restante respondeu que era quadrado, poliedro ou não especificou. Proença e Pirola (2009) também encontraram evidências de que muitos alunos confundem cubo com quadrado.

Ligue os vértices da figura abaixo para obter o desenho de poliedro. Qual o nome do poliedro encontrado?	Quantidade de respostas
(1) Cubo	6
(2) Quadrado	7
(3) Não especificado	5
(4) Poliedro	1

Tabela 3- Qual o nome do poliedro encontrado

A questão 15 (Figura 2) aborda o tema: *Faça a correspondência de cada planificação ao respectivo sólido geométrico e indica-o na tabela seguinte:* Nesta questão, somente 2 alunos conseguiram fazer todas as correspondências entre sólido e planificação. Na planificação do paralelepípedo, 4 entrevistados fizeram a correspondência corretamente. De acordo com Proença (2008, p.19): “[...] a planificação dos poliedros pode dar condições aos alunos de começarem a estudar os polígonos e suas propriedades, bem como seus atributos definidores”, onde entendem-se atributos definidores como características.” E Proença (2008, p.1) afirma que, “É a partir desse trabalho - do tridimensional para o bidimensional - que os conceitos são bem formados.”

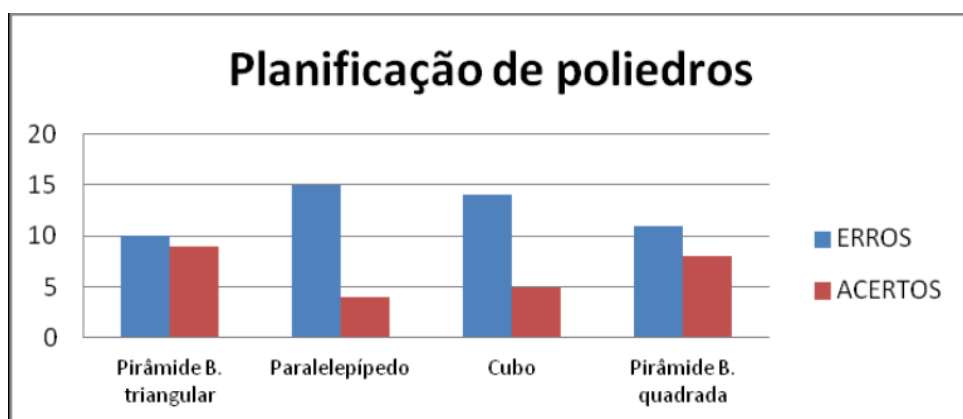


Figura 2- Planificação de poliedros(respostas)

A questão dezesseis (figura 3) requisitava julgar as afirmações colocando (V) para verdadeiras e (F) para falsas. Ela foi composta por 20 afirmações sobre

poliedros e polígonos. Nela, 42,10% dos alunos acertaram mais da metade das afirmações, 26,31% acertaram a metade das afirmações e 31,59% acertaram menos da metade. Uma das afirmações com maior índice de erro foi “Existem poliedros que são figuras planas”, à qual 63,15% responderam como verdadeira. Por outro lado, a afirmação anterior “Todos os poliedros são tridimensionais”, teve o maior índice de acerto, 73,68% dos alunos responderam como verdadeira. Esse fato mostra uma confusão na formação conceitual sobre as figuras tridimensionais.

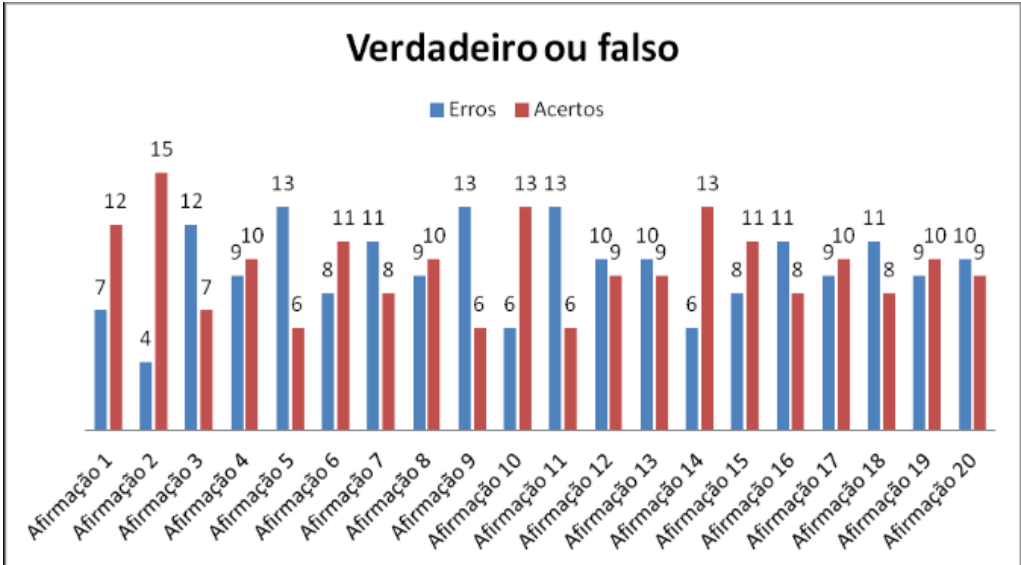


Figura 3 – Julgar verdadeiro ou falso

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa teve como objetivo investigar o processo de formação conceitual de poliedros e polígonos dos alunos do 6º ano. Com base nos resultados coletados e analisados, considera-se que os alunos das escolas visitadas não detêm os conceitos básicos de geometria, como por exemplo, as formas das figuras planas, que estão presentes nas atividades cotidianas e, ainda, “estudam” no período de alfabetização. No momento da aplicação do questionário, um aluno falou em voz alta que “geometria eram figuras, como exemplo, o quadro da sala que era quadrado” e os colegas concordaram.

Tais dificuldades já foram citadas em documentos nacionais, como Pcn’s, que mostram que o ensino de geometria é negligenciado trabalhado de maneira

deficiente, de forma isolada, não levando em consideração a vivência do aluno, que é algo de muita importância, pois o indivíduo, em sua experiência e contato com o meio, cria seu mundo de significados.

O processo de formação de conceitos dos alunos está deficitário, pois confundiram figuras tridimensionais e figuras bidimensionais. O que reforça a importância de trabalhar as formas geométricas do tridimensional para o bidimensional, pois, facilita a visualização e permite diferenciar sólido de figura plana.

Os resultados obtidos na pesquisa não foram muito diferentes de outras pesquisas, citadas ao longo do trabalho, no entanto, as outras pesquisas foram realizadas no ensino médio e essa no ensino fundamental. Isso nos deixou ainda mais inquietos, pois, considerou-se que o ensino de geometria fosse defasado e deixado de lado, o que a pesquisa auxiliou a fortalecer e ainda mais cedo do que o previsto.

Considera-se, portanto, que a pesquisa foi de grande valia na medida em que os resultados obtidos nos levam a refletir sobre a nossa prática como docentes e a querer pesquisar mais, realizando alguma intervenção com os alunos e/ou professores das séries iniciais do ensino fundamental 1, visto que os conceitos geométricos, como já citado, são muitas vezes esquecidos por esses professores e a geometria quando ensinada serve de base para vários outros assuntos da matemática, que estão presentes no dia a dia do aluno.

Como professor do sexto ano do ensino fundamental pude perceber o quanto a pandemia do COVID 19 potencializou essa deficiência que os alunos apresentam nos conceitos de geometria e outros conceitos matemáticos, muitos fatores foram cruciais na potencialização dessas deficiências, MORAIS et. al (2021), cita alguns desses fatores:

Pode-se constatar que existem diversos aspectos que estão associados à adesão dos alunos durante o ensino remoto, influenciando diretamente o processo de ensino-aprendizagem, como a falta do contato direto entre professor e alunos, a indisponibilidades dos alunos em participar das aulas online. [...]. Outro aspecto se deve ao fato de o ensino remoto exigir que os estudantes sejam autônomos na busca pelo conhecimento, pois durante o processo muitos buscam ou necessitam do auxílio dos pais, que muitas vezes não possuem conhecimento adequado, acesso ao material online ou até mesmo tempo disponível para se dedicar aos estudos com os filhos. (p. 8).

Como citado, muitos fatores foram importantes para que essas deficiências no ensino de matemática, principalmente o de geometria, fossem colocadas em evidência, dificultando ainda mais a aquisição desses conceitos.

O aprendizado oriundo desse trabalho já tem refletido em minha prática, a partir da qual tenho criado oportunidades para explicar aos alunos os conceitos de polígonos e poliedros, partindo das experiências que eles apresentaram e depois apresentando figuras geométricas tridimensionais que eles possam manipular para identificar seus elementos e após essa manipulação planejarmos as mesmas para que eles possam compreender e identificar os elementos de cada figura plana e reconhecer a diferença entre polígonos e poliedros.

Espero que, na prática, o ensino de geometria partindo das figuras tridimensionais e das experiências dos alunos, seja importante pois, cria a oportunidade de compreender e diferenciar o que são polígonos e poliedros. Tal processo pode se tornar objeto de pesquisas futuras e inspirar outros docentes a partirem desse mesmo princípio e apresentarem os resultados de suas iniciativas.

REFERÊNCIAS

ALMOULOUD, Saddo Ag; MANRIQUE, Ana Lucia; SILVA, Maria José Ferreira da and CAMPOS, Tânia Maria Mendonça. A geometria no ensino fundamental: reflexões sobre uma experiência de formação envolvendo professores e alunos. *Rev. Bras. Educ.* [online]. 2004, n. 27, pp. 94-108. ISSN 1413-2478. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-24782004000300007>.

BRASIL- Matemática - 5ª a 8ª séries, 1998, MEC.

BRITO, Márcia Regina F. de. **Contribuições da Psicologia Educacional à Educação Matemática**. In BRITO, Márcia Regina F. de. *Psicologia da Educação Matemática: teoria e pesquisa*. Florianópolis: Insular, 2005.

CHIZZOTTI, Antônio. **Pesquisa em ciências humanas e sociais**. 4ª Ed. São Paulo: Cortez, 2000.

CRESWELL, John W. **Projeto de Pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. Porto Alegre: Artmed, 2 ed., 2007.

FOGAÇA, Mônica. **Imagens mentais e compreensão de conceitos científicos**. In: MACHADO, N. J.; CUNHA, M. O. (org.). *Linguagem, Conhecimento, Ação: ensaios de epistemologia e didática*. São Paulo: Escrituras Editora, 2003.

KLAUSMEIER, H. J.; GOODWIN, W. **Manual de Psicologia Educacional: aprendizagem e capacidades humanas** (M. C. T. A. Abreu, Trad.). São Paulo: Editora Harper & Row, 1977.

MINAYO, M. C. S. (organizadora) – **Pesquisa Social: Teoria, Método e Criatividade** - Petrópolis: Vozes, 1995.

MORAIS, Álida Rinara Souza; SILVA, Lorraine Borges; NASCIMENTO, Dandara Lorraine. **Revista Educação pública**, v. 21, nº 26, 13 de julho de 2021. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/21/26/o-ensino-de-matematica-durante-a-pandemia-proposta-de-atividade-sobre-semelhanca-de-triangelos-com-uso-do-isofwarei-geogebra-geometria#:~:text=Embora%20haja%20um%20grande%20impasse,5>). Acesso em: 20 mar. 2022.

OLIVEIRA, M. K de In: **Algumas Contribuições da Psicologia Cognitiva**. Série Ideias n. 6. São Paulo: FDE, 1992.

PROENÇA, Marcelo Carlos de. **Um estudo exploratório sobre a formação conceitual em geometria de alunos do ensino médio**, 2008. 200 f. il. Orientador: Nelson Antonio Pirola. Dissertação (Mestrado)-Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências, Bauru, 2008.

PROENÇA, M. C. **A Representação de figuras geométricas e suas relações com a formação conceitual**. 2009-b. Disponível em http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:KuD3r4nvbuJJ:www.sbem.com.br/files/ix_enem/Comunicacao_Cientifica/Trabalhos/CC2967 Acesso em: 20 mar. 2017.

SAEB - 1993, Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica Secretaria de Desenvolvimento, Inovação e Avaliação Educacional, Instituto Nacional de Avaliação de Estudos e Pesquisas Educacionais, Brasília -1995.

STERNBERG, R. J. **Psicologia Cognitiva**. Trad. Maria Regina Borges Osório. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.

Vygotsky, L. S. **Pensamento e Linguagem**. Martins Fontes, São Paulo, 1992.

MAPEAMENTO E MATRIZ DE REFERÊNCIA DAS QUESTÕES DE BIOLOGIA NO EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO ENTRE 2006 A 2021

Carlos Luis Pereira²⁵
Gilmene Bianco²⁶

INTRODUÇÃO

O exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) foi instituído em 1998 pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) constituído atualmente por 180 questões, destas 45 são da área de Ciências da Natureza e suas tecnologias, tendo em média 15 questões de Biologia. O ENEM é aplicado para os concluintes e egressos da educação básica. Este importante instrumento avaliativo de larga escala é aplicado nacionalmente em regime anual, sendo um dos seus objetivos principais avaliar o desempenho do aluno e do desenvolvimento de competências e habilidades básicas em cada uma das quatro áreas de conhecimento.

Na atual Base Nacional Comum Curricular (BNCC) de 2018, estabelece quatro áreas de conhecimento sendo elas: Linguagens, Códigos e suas Tecnologias; Ciências Humanas e suas Tecnologias; Matemática e suas Tecnologias e Ciências da Natureza e suas tecnologias (Biologia, Física e Química)

Aqui, nesta pesquisa teve-se como objeto de pesquisa o componente curricular Biologia, buscou-se o mapeando acerca dos principais eixos temáticos dos conteúdos de ensino desta disciplina científica de matriz de referência sendo eles Virologia, Citologia, Histologia, Diversidade e classificação dos seres vivos, Zoologia, Botânica, Fisiologia animal e Sistemas, Reprodução, Imunologia, Genética, Evolução e Ecologia.

Diante do excessivo quantitativo de conteúdos para o ensino e aprendizado, uma das atuais dificuldades levantadas pelos alunos têm sido, o excesso dos conteúdos de ensino, pouca apropriação dos processos de conceitualização, prevalên-

²⁵ Pós-doutorando (UFES). Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática (UNICSUL). Professor (UNEBC).
CV: <http://lattes.cnpq.br/3714061788338454>

²⁶ Doutorado em Química (USP). Professora (UFES). CV: <http://lattes.cnpq.br/0111900440522917>

cia das aulas expositivas e de poucas aulas práticas. Os professores apontam tais dificuldades e ainda acrescentam a carga horária entre duas ou três aulas.

Cabe frisar que o Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) é composto por provas padronizadas de larga escala elaboradas a partir de matrizes de referências para cada área de conhecimento, visando orientar os professores (Biologia) no planejamento das suas atividades pedagógicas, tendo como guisa o desenvolvimento de um ensino por competências e habilidades do currículo de base nacional comum, visando garantir a todos estudantes o desenvolvimento de aprendizagens essenciais (BRASIL, 2018, p. 514).

Dessa forma, tal pesquisa corrobora ao mapear em um período de cobertura significativo entre 2006–2021, das questões de Biologia do ENEM.

O ENEM sendo uma ferramenta que propõe avaliar a qualidade do aprendizado dos alunos ao final do Ensino Médio no Brasil, tem assumido o protagonismo principal no sentido de acesso ao ensino superior com aderência de de cerca de 500 universidades brasileiras que usam o resultado do exame como critério de seleção, seja complementando ou substituindo o vestibular.

A relevância social deste trabalho consiste em aumentar o número de trabalhos sobre essa temática e, ainda de propiciar aos professores da disciplina de Biologia sobre a tendência e atualidade das questões apresentadas neste exame neste período analisado nesta pesquisa.

O objetivo deste capítulo foi mapear e categorizar as questões de Biologia apresentadas no ENEM entre 2006 a 2021.

CONHECIMENTOS DE BIOLOGIA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Nessa última década, o ensino de Biologia vem sendo demarcado por uma dicotomia que constitui um desafio para os professores desta área primeiramente devido ao excesso de conteúdo e carga horária insuficiente. O seu ensino tem tido como foco principal quase que exclusivamente a preparação dos alunos para os exames de vestibulares ou do ENEM.

Nas orientações atuais da BNCC, é para um ensino que promova a construção de competências e habilidades em Ciências da Natureza, e nas avaliações do ENEM de Biologia, Física e Química os conteúdos de matriz de referência objetiva-se a formação de um aluno crítico e reflexivo para exercício da cidadania, com base nos conhecimentos científicos para tomada de decisão.

Os temas relativos à área de conhecimento da Biologia vêm sendo intensamente discutidos na mídia televisiva, jornais, revistas ou pela rede mundial de computadores internet. Essa mudança atual no cenário mundial exige do professor de Biologia propiciar ao aluno o conhecimento científico atual com os conceitos básicos do pensamento biológico de forma interdisciplinar.

Diante dessa realidade, o ensino tradicional de Biologia, que prioriza a memorização de conceitos científicos, exacerbada de conceitos sem compreendê-los, está em desacordo com o processo de avaliação do ENEM, essa metodologia ainda se faz presente nas aulas e avaliações escolares.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) em complementação com às Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio (DCNEM) e das Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DCNEB), fazem referência explícita às disciplinas, vinculadas as quatro áreas do conhecimento, com proposição explícita de um ensino interdisciplinar entre os conteúdos de ensino de Biologia, Química e Física, visto que na avaliação do ENEM essa tem sido uma tendência das questões propostas.

A matriz curricular nacional para o ensino das Ciências da Natureza, em particular de Biologia, os documentos educacionais legais atuais norteadores da educação básica orienta para o ensino das matrizes de referência das disciplinas de Biologia, Química e Física, o processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos curriculares de ensino dentro da metodologia da interdisciplinaridade e na abordagem da Ciência, Tecnologia e Sociedade, buscando a construção do letramento científico (alfabetização científica).

Dentre as principais competências na área de Biologia destacamos a seguir:

Reconhecer e utilizar adequadamente, na forma escrita e oral, símbolos, códigos e nomenclatura da linguagem científica; Identificar em experimentos ou a partir de observação realizada no ambiente; Aplicar conhecimentos estatísticos e de probabilidade aos fenômenos biológicos; Identificar características de seres vivos de determinado ambiente; Identificar regularidades em fenômenos e processos biológicos para construir generalizações; fazer uso de escalas para representar organismos, parte deles e estruturas celulares; Elaborar suposições e hipóteses sobre os fenômenos estudados; Interpretar e utilizar modelos para explicar determinados processos biológicos e Analisar ideias biológicas como a teoria celular, as concepções sobre hereditariedade e das características dos seres vivos (BRASIL, 2000).

Na atual BNCC, que se configura como um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais, torna-se fundamental o professor orientar sua práxis educativa em alinhamento com a matriz de referência para a disciplina científica de Biologia.

Um dos desafios emergentes do professor de Biologia é promover uma prática pedagógica que busca desenvolver nos alunos competências e habilidades. Dessa forma, uma das estratégias de ensino tem sido por meio de modalidades de aprendizagem diferenciadas, por meio de aulas práticas experimentais investigativas e da resolução de problemas de Biologia com alinhamento com a área de Ciências da Natureza.

O papel contemporâneo do professor de Biologia é atuar como mediador do conhecimento e essa perspectiva requer nova concepção docente para o ensino de Biologia significativo para a vida do aluno, além de fomentar aprendizagens essenciais.

Uma das discussões centrais hoje para o professor de Biologia é romper com a proposta do ensino alinhada com a tendência pedagógica tradicional, pois na explicação de Libâneo (1992), tal ensino além de priorizar a centralidade do professor no processo educativo devido ao excesso de aulas expositivas, fragmentado e descontextualizado dos conteúdos curriculares, na qual aluno deve memorizar mecanicamente inúmeros conceitos científicos específicos das Ciências Biológicas. Dialogando com Krasilchick (2016) e Carvalho (2017) inúmeros conteúdos da disciplina de Biologia têm possibilidade do professor ensinar por meio de diversas modalidades de aprendizagem, dentre elas às autoras destacam o uso de aulas práticas experimentais investigativas, debates, grupos de discussão, filmes pedagógicos sobre os conteúdos propostos, teatro, roda de conversa e por meio da resolução de problemas, essa última tem destaca-se primeiramente porque inúmeras questões das Ciências da Natureza propostas no ENEM são relacionadas com às disciplinas desta área de conhecimento.

MAPEAMENTO QUALITATIVO DAS QUESTÕES DE BIOLOGIA NO EXAME NACIONAL DO ENSINO ENTRE 2006 A 2021

O objetivo de mapear esses temas corrobora no momento do professor do planejamento docente das ações pedagógicas auxiliar promovendo um ensino dos conteúdos em alinhamento com a matriz de referência estabelecida pelos documentos legais atuais educacionais atuais supracitados no texto.

Nas orientações educacionais para o Ensino Médio e da respectiva matriz de referência aponta para o fazer pedagógico trabalho dentro do princípio interdisciplinar e da contextualização.

Sobre a contextualização Chevallard (1991), explica sendo fundamental no ensino dos conhecimentos científicos escolares, buscar os saberes que os alunos trazem de suas vivências socioculturais como ponto de partida para o ensino dos conhecimentos escolares de Biologia. Na BNCC, segue na mesma direção ao apontar a metodologia da contextualização social, cultural, ambiental e histórica no fazer pedagógico.

Para o mapeamento e categorização dos eixos temáticos das questões apresentadas neste importante instrumento avaliativo do Ministério da Educação, recorreremos a técnica de análise de conteúdo da Bardin (2011), na qual apresentamos a seguir os quinze eixos temáticos principais mapeados e categorizados apresentados durante este período na qual foi desenvolvido este estudo.

A prova de Biologia do ENEM entre 2006 a 2021 tem apresentado conforme é mostrado mostra a seguir é apresentado os eixos temáticos principais mapeados nos exames do ENEM entre o período pesquisado deveria nortear o trabalho do docente durante o processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos de referência nacional comum desta área de conhecimento.

Os principais eixos temáticos apresentados no ENEM no período analisado apontam questões numa perspectiva de exige do aluno competências para analisar, identificar, aplicar conhecimentos estatísticos e de probabilidade e explicar determinados processos biológicos.

Apresentamos a seguir no (Quadro 1) os principais eixos temáticos apresentados no ENEM no recorte temporal analisado, evidencia-se que a matriz estabelecida nos documentos, diretrizes e orientações curriculares de referência para essa disciplina científica.

Quadro 1- Questões de Biologia do ENEM entre 2006-2021.

Botânica
Embriologia
Vírus
Histologia Animal e Vegetal
Ecologia
Parasitologia
Zoologia de Vertebrados e Invertebrados
Doenças
Programas de Saúde e Prevenção
Genética
Biotecnologia
Fisiologia Animal e Sistemas
Citologia
Fisiologia Celular
Reprodução
Teorias da Evolução Humana
Questões interdisciplinares entre Biologia, Química e Física

Fonte: Dados do autor, 2022.

Nota-se uma tendência do exame do ENEM de 2006 a 2021 em apresentar questões envolvendo Ecologia e meio ambiente, e que houve um desequilíbrio nas distribuições dos conteúdos propostos no edital programático da área biológica, a temática Ecologia tem tido aproximadamente cerca de 40% das questões de Biologia no exame do ENEM o que mostra que as questões relativas ao meio ambiente tem tido grande destaque no cenário mundial devido mudanças climáticas, o aumento dos gases de efeito estufa na atmosfera, o buraco na camada do gás ozônio, os recentes desastres ambientais mundiais e nacionais, como o de Mariana-MG, a extinção de várias espécies devido às condições climáticas, o uso desenfreado dos recursos renováveis e não renováveis, a busca de novas formas de energia e a questão da sustentabilidade, ou seja, todas essas discussões emergentes sobre a ecologia e o meio ambiente apontam essa temática como tendência nas questões das provas do ENEM analisadas.

Os demais eixos temáticos têm sido distribuídos em quantidades percentuais aproximadas em cerca de 10%. Esses dados também foram apresentados com as mesmas proporções no exame desse ano.

BIOLOGIA DO ENEM NA ABORDAGEM DA INTERDISCIPLINARIDADE E CONTEXTUALIZAÇÃO

Há uma tendência atual das questões de Biologia, Física e Química conter questões numa perspectiva interdisciplinar, devido as mesmas pertencerem a mesma área de conhecimento (Ciências da Natureza), exigindo do professor,

como mediador do processo de ensino-aprendizagem entre a cultura do aluno e os conhecimentos científicos escolares, sendo fundamental além do domínio conceitual do professor sobre o conteúdo de ensino, se faz necessário saberes disciplinares e curriculares sobre interdisciplinaridade e do uso de uma gama de inovadoras estratégias para o processo de ensino-aprendizagem dos eixos temáticos de cada uma destas disciplinas (TARDID, 2014).

Os princípios teóricos da interdisciplinaridade e da contextualização dentro dos pressupostos das atuais diretrizes curriculares nacionais para o Ensino Médio o PCNEM estes dois eixos são explicitados como complementares do fazer pedagógico dentro da área das Ciências da Natureza para discussão dentro da problematização como defendia Paulo Freire (2017) dos conceitos científicos, tendo como objetivo a emancipação do sujeito.

A contextualização de acordo com as orientações dos documentos legais deve abranger a inserção da ciência e suas tecnologias contemplando o processo histórico, social e cultural. Neste sentido significa valorizar os saberes prévios que os alunos trazem de suas vivências e, que na escola são incorporados os conhecimentos científicos, em particular de Biologia.

Na perspectiva teórica de Fazenda (2015) na qual concordamos a interdisciplinaridade consiste em um trabalho coletivo na qual ocorre as articulações entre as disciplinas e, conservando a ação interdisciplinar como sendo consequência do contexto.

Nas orientações recentes da BNCC, propõe um ensino de Biologia, Química e Física quer dizer contemplando unidades de ensino “Energia” numa abordagem dentro da interdisciplinaridade da área de Ciências da Natureza.

Pontuamos que uma das dificuldades para efetivar o ensino conforme determina as orientações legais se faz presente a formação inicial e continuada dos professores nessa direção, porém ainda na formação a fragmentação da área das ciências da natureza se faz presente na práxis pedagógica docente, principalmente como aponta Duso e Silveira (2013) na ação pedagógica dos formadores dos formadores que prevalece a racionalidade científica que foi assegurada no Decreto nº 1.190 de 1939 do ensino dentro do paradigma colocado por Silveira e Bazzo (2009) da fragmentação, descontextualização e da memorização dos conceitos científicos na qual o ensino de Biologia vem sendo alinhado a corrente pedagógica liberal tradicional, na qual tem prevalecido o processo de ensino e aprendizagem. Na perspectiva de Pozo e Crespo (2009) a aplicação rigorosa do método científico para o processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos científicos curriculares

de referência nacional comum desta disciplina tem orientado o trabalho docente, para que o mesmo possa cumprir os conteúdos curriculares previstos para essa disciplina para as três séries do Ensino Médio.

MAPEAMENTO DOS CONTEÚDOS DE ECOLOGIA, MEIO AMBIENTE E SOCIEDADE NO ENEM

De acordo com a matriz de referências das Ciências da Natureza e as suas Tecnologias, na disciplina científica de Biologia tem tido prevalência de questões sobre o conteúdo de ensino Ecologia abordados no exame do ENEM, sendo assim, após o mapeamento destas questões no (QUADRO 2) a seguir aponta tal conteúdo de ensino como tendência atual, configurando-se o eixo norteador do trabalho docente. Nesta direção Freire (2017), um dos caminhos para prática educativa do professor consiste em promover temas geradores que envolve este conteúdo curricular.

Quadro 2 - Conteúdos de Ecologia apresentados no exame do ENEM entre 2006 a 2021.

- | | |
|-----|--|
| 1. | Níveis de Organização estudados em ecologia |
| 2. | Cadeia Alimentar |
| 3. | Teia Alimentar |
| 4. | Sucessão Ecológica e Biomas |
| 5. | Problemas Ambientais atuais nacional e mundial |
| 6. | Conservação e Biodiversidade |
| 7. | Exploração, uso e ciclo da matéria |
| 8. | Fluxo de energia e ciclo da matéria |
| 9. | Ecologia de Populações |
| 10. | Noções de Saneamento Básico |

Fonte: Dados do Autor, 2022.

Das provas do Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) analisados (2006-2021), a temática Ecologia, que é um dos eixos do ensino de Biologia no ensino médio, mostra-se presente em todos os anos analisados, cerca de 42% das questões de Biologia o Quadro 02 mostra os principais conteúdos mapeados. Essa tendência aponta para a exigência de uma nova proposta no processo de ensino-aprendizagem desse conteúdo, sendo que se faz necessário integrar o conteúdo ecologia numa perspectiva interdisciplinar com os demais eixos temáticos da Biologia proposto no ensino médio, acredita-se que essa tendência precisa ser observada pelo professor no planejamento desse conteúdo.

Ao apresentar aos alunos a unidade de ensino ecologia de forma descontextualizada e desarticulada dos outros temas tem sido uma realidade nas aulas de Biologia, porque o professor tem dificuldade em apresentar o conteúdo nessa tendência da

avaliação do Enem que requer do aluno a competência e habilidade de resolver questões de ecologia num contexto as de situações- problema e raciocínio lógico.

Nota-se que a exigência da matriz de referência desta avaliação do governo federal aponta para a perspectiva do conteúdo de Ecologia como articulador da Biologia, e requer um planejamento cuidadoso do mesmo para os alunos obterem êxito no Enem.

Verifica-se que a abordagem das Ciências, Tecnologia e Sociedade (CTS) no ensino vem permeando essas questões interdisciplinares na área de Ciências e Tecnologia, o que constitui um dos grandes desafios para os professores, pois a abordagem CTS teve grande disseminação no ensino brasileiro na década de 80 e nos dias atuais sua discussão está presente no Encontro Nacional de Pesquisadores do Encontro de Ciências ENPEC e nas orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais.

METODOLOGIA

Este estudo buscou mapear e categorizar as questões de Biologia aplicadas no ENEM dentre os anos de 2006 a 2021, examinando os cadernos das respectivas provas dos anos pesquisados.

Para este estudo recorreu-se a pesquisa dentro do método qualitativo, conforme orienta e em toda a fase da pesquisa foi realizada pesquisa bibliográfica e documental (GIL, 2014).

Como técnica de coleta de dados foram mapeadas e categorizadas as questões do caderno de Biologia do ENEM disponibilizados em site de domínio público com recorte temporal dentre 2006 e 2021.

Recorremos a metodologia da análise de conteúdo de Bardin (2011) para mapear e categorizar nosso objeto de estudo nesta pesquisa científica.

Para melhor análise dos dados qualitativos coletados recorreremos aos dados numéricos para melhor compreensão e interpretação dos dados coletados das questões de Biologia do exame do ENEM entre os anos de 2006 a 2021.

ANÁLISE QUALITATIVA DOS RESULTADOS

Verifica-se que o conteúdo Ecologia representou cerca de 42% nos exames do ENEM desde 2006 a 2021, mostrando que essa temática se constitui a grande ênfase na área de ciências e suas tecnologias, obrigando os docentes a priorizar no processo de ensino-aprendizagem maior ênfase a esse conteúdo que é geralmente proposto na 3ª série do Ensino Médio, outra preocupação é que na maioria das escolas públicas no Brasil na terceira série do Ensino Médio a grade curricular de

Biologia são apenas duas aulas semanais, o que impossibilita o docente de cumprir todo o programa de Biologia proposto, no qual o conteúdo Ecologia se faz presente.

Observa-se que os demais eixos temáticos de Biologia são exigidos em percentuais muito baixos em relação a temática Ecologia e Meio Ambiente, mostrando que é necessária uma distribuição homogênea dos atuais temas de Biologia no exame do Enem, porque o aluno precisa dominar as demais competências e habilidades dos eixos temáticos de Biologia porque o programa proposto para o aluno exige domínio de todos os conteúdos curriculares.

Nota-se que temas da Biologia que estão em evidência na mídia, nos jornais e na televisão têm sido apresentados no exame do Enem, temas atuais como: doenças virais e bacterianas; biotecnologia; DNA; catástrofes naturais e doenças emergentes como o Zika Vírus e atual COVID 19.

Verifica-se que o Enem pode ser tomado como um teste de inteligência, que prioriza dos alunos os processos de: tomada de decisão, resolução de problemas, rapidez cognitiva, compreensão verbal e analisar e interpretar fenômenos; espera-se que a proposta do Enem, que é um exame nacional, seja válida e esteja presente no currículo escolar da gestão do cotidiano da escola em todas as escolas brasileiras.

Constata-se que o modelo de avaliação do ENEM é alicerçado dentro na interdisciplinaridade e contextualização conforme previsto nas orientações legais para o Ensino Médio (BRASIL, 1999), em desacordo na escola brasileira o modelo de ensino tradicional está fortemente presente no modelo de avaliação na qual os conhecimentos científicos são apresentados dentro do paradigma da avaliação somativa, fragmentada e descontextualizada alinhada dentro da perspectiva cartesiana da Ciência, o ensino dos conteúdos curriculares de Biologia dentro desta corrente pedagógica não exige dos alunos as competências e habilidades exigidas no instrumento avaliativo do Enem, na qual prevalece a resolução de problemas, o desenvolvimento do raciocínio, e a escola ainda tradicionalmente avalia os alunos diante de provas específicas, por disciplina, o que não ocorre nas provas do Enem analisadas.

Verifica-se que os exames do ENEM pesquisados não têm cobrado dos alunos os nomes dos filós, e sim as respectivas doenças que se relacionam com cada um deles, e que não se tem cobrado questões de evolução articulando com os conhecimentos dos filós, estando de encontro com a práxis dos docentes de Biologia que na sua gestão em sala de aula pouco tem apresentado os filós numa perspectiva evolutiva o que vêm a confirmar a dificuldade dos alunos em resolver e compreender situações-problemas nesse enfoque, o que se observa é que essas unidades têm sido mostrado ao aluno de forma fragmentada e descontextualizada.

Tem-se notado que questões relativas ao programa de saúde como doenças tem sido cobrado uno Enem em cerca de 4% das questões de Biologia, observa-se que essas questões sobre doenças tem-se solicitado o conhecimento sobre as doenças virais e ou as doenças emergentes que exigem que o aluno esteja atualizado.

Nota-se temas tradicionais como como genética, e dentro dela as leis mendelianas, genética e síntese proteica, porém, questiona-se se há necessidade desse conteúdo estar sendo extensivamente no Ensino Médio exigidos dos alunos, sendo que o tema Ecologia vem sendo o mais solicitado nos exames do Enem analisados conforme mostrou neste trabalho. Tem-se cumprido de forma superficial as unidades de ensino Ecologia como ciclos biogeoquímicos e ecossistemas com poucas aulas para ensinar esses conteúdos exigidos no exame.

Nota-se que temas como Biotecnologia (células tronco e transgênicos) apresentam-se em cerca de 2% das questões, e a tendência é que quantitativamente esses valores aumentam, porque a Biotecnologia é uma área nova dentro do estudo da Biologia no ensino médio, porém está sendo intensamente discutida na sociedade.

Verifica-se que em livros e apostilas de Biologia as unidades de ensino são ensinadas de forma isolada e as questões propostas são apresentadas no final de cada capítulo, estando em similaridade com as questões dos vestibulares, sendo questões divididas em dois grupos: discursivas e objetivas.

Nota-se, ao examinar as questões de Biologia dos anos letivos analisados, que as mesmas são apresentadas mediante tabelas, gráficos, imagens e figuras associativas às questões propostas, cabe frisar que na matriz de referência específica de Biologia tal competência e habilidade é exigida dos alunos.

Verifica-se que os conteúdos de ensino de matriz de referência de Biologia, uma das tendências atuais do ENEM têm sido os mesmos serem apresentados em Ciências da Natureza e suas Tecnologias, exigindo o ensino por competência e habilidades.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo mostrou que o Exame Nacional do Ensino Médio apresenta uma proposta de avaliação que prioriza competências e habilidades dos alunos “diferentes daquelas estudadas pelos alunos na sala de aula. O que faz com que a escola venha a repensar a sua proposta pedagógica em todas as disciplinas, pois ainda temos na escola as avaliações por disciplinas que na maioria das vezes não requer do aluno a capacidade de resolver situações-problemas e desafios e também não são apresentados ao aluno numa perspectiva interdisciplinar.

O ENEM traz como reflexão e desafio ao professor de Biologia propiciar o ensino dos conteúdos científicos curriculares previstos pelas diretrizes desta disciplina estabelecendo prioridade no conteúdo de ensino ecologia como eixo central, visto que o mesmo se destaca nas questões propostas.

Sublinhamos que o exame do ENEM como principal instrumento avaliativo do atual governo para aferir a aprendizagem dos alunos ao término da Educação Básica obriga a escola e professores a organizarem os conteúdos curriculares em consonância com as orientações dos atuais documentos oficiais.

O Ministério da Educação (MEC) e as atuais orientações e diretrizes curriculares nacionais dos documentos educacionais, estabelece uma matriz de referência na disciplina de Biologia para cumprimento do professor no seu fazer pedagógico, porque as mesmas são exigidas no ENEM.

REFERÊNCIAS

- BARDIN, L. **Análise do conteúdo**. São Paulo. Edições 70, 2011.
- BRASIL, MEC/Secretaria de Ensino Médio. **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN)**. Brasília, 2002.
- BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Básica**. Brasília, 2013.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília, 2000.
- BRASIL. **Sistema de Avaliação da Educação Básica**. Brasília, 2018.
- CARVALHO, A. M. P. **Ensino de ciências por investigação**. São Paulo: Cengage, 2017.
- CHEVALLARD, Y. **La transposicion didáctica**. Paris, 1991.
- DUSO, L.; HOFFMANN, B.M. **Docência em ciências e biologia**. Ijuí. Editora. Unijuí, 2013.
- FAZENDA. I. **Interdisciplinaridade**. São Paulo. V.1, n.6, 2015.
- FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 50.ed. São Paulo: Editora. Paz e Terra, 2017.
- LIBÂNEO, J. C. **Tendências pedagógicas na prática escolar: Democratização da escola pública**. São Paulo: Loyola, 1992.
- KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de Biologia**. 4.ed. São Paulo: EDUSP, 2016.
- POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G. **A aprendizagem e o ensino de ciências. Do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. 5. Ed. Porto Alegre. Artmed.
- SILVEIRA, R. M. C. F. BAZZO, W. **Ciência, Tecnologia e Sociedade e suas relações sociais. Percepção de geradores de tecnologia e suas implicações da educação tecnológica. Ciências e Educação**. Bauru. N.15, n.3, p.681-694, 2009.
- TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 5.ed. Rio de Janeiro. Vozes, 2014.

EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E PEDAGOGIA: O JOGO DIDÁTICO NO ENSINO E APRENDIZAGEM DE ECOLOGIA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Carlos Luis Pereira²⁷

Gilmene Bianco²⁸

INTRODUÇÃO

A elaboração do jogo didático surge a partir das dificuldades diagnosticadas pelas professoras pedagogas pelos alunos da construção de conceitos acerca do conteúdo de ensino ecologia nas aulas de Ciências. Os jogos didáticos podem ser utilizados como uma prática pedagógica para promover a construção de competências e habilidades das três unidades temáticas da matriz de referência da Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

O processo educativo antigamente era realizado pelo professor como o transmissor de conhecimento, o aluno um mero receptor, o educador era considerado o único detentor do conhecimento.

Mas hoje os papéis mudaram, o educador tornou-se um facilitador criando situações, estímulos para que ocorra uma aprendizagem eficaz e transformadora, os alunos passaram a ser participativos tendo papel atuante em seu processo educativo; é neste contexto que surge o lúdico como ferramenta fundamental, pois sua utilização desenvolve habilidades pessoais e sociais (SILVA, 2013).

A metodologia de ensino adotada pelo viés do lúdico tem sido uma das orientações da atual BNCC para o ensino de Ciências, visa mostrar aos professores que essas ações geram movimentações na sala de aula que não devem ser compreendidas como distrações ou dispersões dos objetivos propostos nos planejamentos de ensino, mas contribuem para a formação integral do indivíduo. Concordando com Bzuneck e Boruchovitch (2016), as atividades lúdicas além de despertar maior interesse do aluno para aprender advindo da motivação intrínseca, além de favorecer maior interação entre os protagonistas principais do processo de ensino e aprendizagem (SILVA, 2013).

²⁷ Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática (UNICSUL). Pós-doutorando (UFES). Professor (UNEB). CV: <http://lattes.cnpq.br/3714061788338454>

²⁸ Doutorado em Química (USP). Professora (UFES). CV: <http://lattes.cnpq.br/0111900440522917>

Conforme aponta Almeida (2003) a educação lúdica corrobora para promover maior participação dos alunos nas rotinas de aprendizagem

A educação lúdica pode ser para o professor competente um instrumento de unificação, de liberdade e de transformação das reais condições em que se encontra o educando. É uma prática desafiadora, inovadora, possível de ser aplicada.

A pesquisa teve como objetivo apresentar um jogo didático para auxiliar no processo de ensino-aprendizagem no conteúdo de ensino de Ecologia, este que envolve as três unidades temáticas da matriz de referência estabelecidas pela BNCC para o ensino de Ciências Naturais.

Desta forma, os jogos lúdicos podem ser utilizados como uma alternativa para a promoção da aprendizagem nas aulas de Ciências, possibilitando a aproximação dos alunos ao conhecimento científico. Nesse sentido, ele se constitui em um importante recurso para o professor desenvolver a habilidade de resolução de problemas, favorecer a apropriação de conceitos e atender as características do educando (CAMPOS, 2005).

A justificativa desse estudo se encontra embasado em CAMPOS (2005) que afirma que o jogo, nas suas diversas formas, auxilia no processo ensino-aprendizagem e, ainda se justifica com base na LDBEN e na atual BNCC de 2018 que estabelece o uso de variadas metodologias de ensino na mediação pedagógica em todos componentes curriculares.

Levantamos como questionamento desse estudo se a inserção de jogos didáticos para o ensino do conteúdo de Ecologia no ensino fundamental I tem potencialidade para melhoria da aprendizagem dos alunos?

REFERENCIAL TEÓRICO

De acordo com Ricklefs (2003), ecologia significa literalmente a ciência do habitat. Para o autor ecologia a ciência que estuda as condições de existência dos seres vivos e as interações entre os seres vivos e seu meio.

Ainda segundo este mesmo teórico (2003), o estudo da ecologia tem como proposição o entendimento do aluno das relações físico-químicas com os sistemas biológicos. Sendo que a parte que envolve a Física no estudo ecológico busca compreender os fenômenos energéticos e o fluxo de energia. As questões químicas, relacionadas à ecologia, tratam das reações envolvendo matéria, os nutrientes e

seus ciclos, a interferência dos elementos na transformação e obtenção de energia, a produção de matéria e suas transformações. A parte biológica busca inserir os organismos neste contexto energético e de produção da matéria, suas relações e as consequências destas interações com o meio, de acordo com o habitat e do conjunto de adaptações dos organismos ao meio, este conjunto é compreendido como nicho ecológico (ODUM e BARRET, 2007).

Na atual Base Nacional Comum Curricular (BNCC), uma das significativas alterações no ensino de Ciências refere-se à organização de ensino dos conteúdos de ensino da matriz de referência para esta disciplina do currículo oficial. Neste documento normativo para educação básica brasileira, o ensino de Ciências visa o ensino das três unidades temáticas estabelecidas pela BNCC, sendo elas: Matéria e Energia, Vida e Evolução e Terra e Universo em todo processo educativo do Ensino Fundamental I e II, sendo que tais unidades temáticas se repetem ano a ano, porém com crescente complexidade em cada ano letivo (BRASIL, 2018).

Na BNCC, o ensino de Ciências, tem como um dos seus objetivos a formação do letramento científico (Alfabetização Científica) do aluno, além de constar entre suas orientações didáticas e metodológicas um ensino por meio de atividades experimentais investigativas, quer dizer um ensino por investigação conforme defende Carvalho (2017), porque nesta metodologia de ensino, o aluno ocupa a centralidade da aula e é desafiado nas situações de aprendizagem propostas na mediação pedagógica a resolução de problemas, levantamento de hipóteses, debates em grupos e socialização de novos conhecimentos com os colegas de turma.

A priori o curso de Licenciatura em Pedagogia habilita a ministrar aulas na Educação Infantil e no Ensino Fundamental do 1º ao 5º ano, tal respaldo legal de 2010 do Conselho Nacional de Educação (CNE) aprovada pela Resolução CEB nº 07 que ainda estabelece que os componentes curriculares de Educação Física e Arte poderão estar a cargo do professor “Licenciado em Pedagogia” de referência da turma, sendo aquele com o qual os alunos permanecem maior parte do período escolar, ou de professores licenciados nos respectivos componentes curriculares (BRASIL, 2010).

Dessa forma, cabe destacar, que na Educação Básica brasileira, o ensino de Ciências Naturais, conforme estabelece os documentos educacionais legais atuais, inicia-se sob competência do profissional com licenciatura em curso de

Pedagogia, sendo assim este na formação inicial deve ter adquirido saberes curriculares, disciplinares, experienciais e profissionais sobre os conteúdos de ensino de Ciências dos anos iniciais do Ensino Fundamental I, visando assim o ensino para o desenvolvimento de aprendizagens essenciais conforme estabelece a BNCC.

Na atual LDBEN e na BNCC, orienta que o professor deve utilizar no processo de ensino e aprendizagem variadas metodologias e recursos didáticos, objetivando o desenvolvimento do ensino por competências e habilidades (BRASIL, 1996) e (BRASIL, 2018).

Na formação inicial no curso de Pedagogia, fornece aos professores saberes disciplinares e curriculares (TARDIF, 2014), acerca de inúmeros recursos didáticos para o ensino de todos os conteúdos curriculares das disciplinas escolares. Na BNCC, orienta a ludicidade e os jogos pedagógicos como um caminho metodológico para guiar o fazer pedagógico dos professores, visto que o aluno nesta etapa da educação básica, aprende com maior facilidade quando desafiados por meio de jogos lúdicos pedagógicos.

O jogo pedagógico ou didático é produzido com o objetivo de proporcionar determinadas aprendizagens, diferenciando-se do material pedagógico, por conter o aspecto lúdico (CUNHA, 1988). O jogo para fins educativos pode ser utilizado para atingir determinados objetivos pedagógicos, sendo ainda uma alternativa para melhorar o desempenho dos estudantes em alguns conteúdos de difícil aprendizagem (GOMES, 2001).

Entretanto, o jogo didático possui duas principais funções: função lúdica, onde oferece diversão e prazer a quem joga, e função educativa quando o jogo tem o propósito de ensinar algo que complementa o saber, o conhecimento e a apreensão do mundo do indivíduo. Sendo designado como um recurso inovador e responsável por estimular a criatividade do indivíduo. Todavia, se faz necessário um extremo planejamento e cuidado na elaboração do jogo que será aplicado em sala de aula (KISHIMOTO, 2002 apud FERRAREZI, 2004).

De acordo com Silva, Magalhães e Calisto (2010) atividades com jogos didáticos diferem do cotidiano didático padrão, têm levantado bastante interesse por parte dos alunos, culminando assim em um maior engajamento, o que, de fato, possibilita bons resultados.

Os jogos fazem parte da vida da humanidade desde os tempos mais remotos, e estão presentes não apenas na nossa infância, mas também em outros momentos. Podem ser ferramentas instrucionais eficientes, divertindo enquanto motivam, facilitando aprendizado e aumentando a capacidade de retenção do que foi ensinado. Jogar exercita as funções mentais e intelectuais do jogador (RUAS, 2013).

O jogo pode ser fundamental para que o aluno tenha um aprender significativo, do qual participe raciocinando, compreendendo, reelaborando o saber historicamente produzido, conseguindo superar a sua visão ingênua, fragmentada e parcial da realidade (FIORENTINI; MIORIM, 2012).

De acordo com a observação feita por KRASILCHICK (2016) uma mudança que se impõe é a substituição de aulas expositivas por aulas que se estimule a discussão de ideias, intensificando a participação dos alunos, por meio de comunicação oral, escrita ou visual. Torna-se necessário repensar algumas possibilidades de estratégias de ensino de Ciências. Essas estratégias podem estar relacionadas com discussões, debates, aulas práticas, simulações, jogos, projetos, demonstrações, filmes. A modalidade deve ser escolhida pelo professor, sendo esta determinada pelo conteúdo a ser apreendido, pelo tempo e instrumentos disponíveis e pela necessidade dos alunos a qual será ministrada a aula.

Segundo essa autora de referência nacional do ensino de ciências no Brasil KRASILCHICK (2016) um pequeno número de atividades interessantes e desafiadoras para o aluno já será suficiente para suprir as necessidades básicas desse componente essencial para a formação dos jovens, que lhes permite relacionar os fatos às soluções de problemas, dando-lhes oportunidades de identificar questões para investigação, elaborar hipóteses e planejar experimentos para testá-las, organizar e interpretar dados e, a partir deles, fazer generalizações e inferências.

Seguindo essa mesma linha de pensamento Carvalho (2017), na qual seguimos sua proposta de trabalho dentro de atividades investigativas, o jogo proposto foi dentro do ensino por investigação que promoveu aprendizagens significativas dos alunos e ainda promoveu o desenvolvimento da alfabetização científica.

De acordo com Almeida (2019), o uso do jogo didático como ferramenta de aprendizagem para auxiliar o processo de construção dos conceitos científicos específicos de ecologia, além de promover aulas mais dinâmicas despertou maior interesse dos alunos para o aprendizado.

Na mesma direção Silva (2020), aponta o uso do jogo como recurso didático para o ensino do conteúdo de ecologia numa perspectiva de articulação entre as três unidades temáticas estabelecidas pela BNCC para o ensino e aprendizado de Ciências.

Na vertente na qual seguimos em nossa prática educativa VYGOTSKY (2008), o jogo é visto como um conhecimento feito ou se fazendo, que se encontra impregnado do conteúdo cultural que emana da própria atividade. Seu uso requer um planejamento que permite a aprendizagem dos elementos sociais em que está inserido. À medida que o brinquedo se desenvolve, observamos um movimento em direção à realização consciente de seus propósitos, e este decide o jogo e justifica a atividade, e então determinando a atitude afetiva da criança ao brinquedo.

De acordo com os Parâmetros Nacionais Curriculares (PCN) a interdependência alimentar entre os seres vivos é um conhecimento fundamental no terceiro ciclo, e a classificação dos seres vivos conforme o seu papel na cadeia alimentar é prioritário. Também poderão compreender que as substâncias são transferidas em cada elo da cadeia (BRASIL,1998).

De acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação em Licenciatura em Pedagogia (2006) é uma das atribuições deste profissional pluridocente apresentar variadas metodologias de ensino visando ampliar a aprendizagem dos alunos e, uma das tendências atuais do ensino tem sido a utilização de jogos didáticos, principalmente nos anos iniciais em que o aluno a dimensão lúdica contribui para o mesmo despertar maior interesse para aprender o conteúdo de ensino proposto. Para a professora pedagoga que não possui saberes disciplinares e curriculares específicos de Ciências Naturais a utilização de jogos didáticos é assegurado na formação inicial nas disciplinas pedagógicas do curso (BRASIL, 2006).

Sobre essa questão Tardif (2014) tem nos ensinado que um dos importantes saberes docentes são os profissionais e experienciais, sendo assim o profissional pedagogo possui competências e habilidades para propor jogos didáticos adequados para os alunos dos anos iniciais.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa foi realizada na tipologia qualitativa e nos procedimentos metodológicos da pesquisa-ação Thiollent (2011). Em relação os sujeitos da pesquisa foram 40 alunos de duas turmas do 5º Ano do ensino fundamental I, pesquisa de campo realizada em 2021 numa escola da rede pública municipal de ensino em Minas Gerais, no turno vespertino, sendo por meio de aulas híbridas. Entre as

técnicas de coletas de dados recorreu-se ao uso das observações participantes do pesquisador durante 08 aulas deste conteúdo de ensino, e foi necessário a utilização das entrevistas estruturadas com os sujeitos da pesquisa para colher dados acerca de tal jogo didático sobre o conteúdo de ecologia favorecia o aprendizado. E, para análise dos dados qualitativos foi realizada mediante a metodologia da análise do conteúdo da Bardin (2011) em associação com a análise do discurso.

DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

Em relação a realização da pesquisa na fase inicial o pesquisador explicou aos alunos os objetivos do estudo e todos concordaram em participarem de forma espontânea em todas as atividades propostas. Em seguida foi realizado jogos didáticos, com enfoque no conteúdo de ensino sobre cadeia alimentar, a sequência didática proposta foi primeiramente através da problematização inicial embasados em Carvalho (2017) identificar na cadeia alimentar os produtores, consumidores e decompositores e o transferência de energia e conceitos usados na ecologia (reconhecer e diferenciar espécies exóticas, espécies em extinção, espécie endêmica, espécies decompositoras fungos e bactérias).

No segundo momento foi desenvolvido um jogo didático em forma de tabuleiro com casas interligadas verticalmente e horizontalmente para 4 jogadores, cada jogador iniciará o jogo com 4 animais diferentes de níveis tróficos diferentes do oponente, e capturando a presa sempre que passar por ela na sua casa, tem foco a chegada no final do jogo com o maior número de animais. No terceiro momento os alunos participaram de uma aula expositiva dialogada utilizando a metodologia ativa embasada na sequência de ensino por investigação de ensino, tal proposta norteou todas atividades propostas sobre o objeto de estudo; O jogo didático foi aplicado após 12 aulas teóricas sobre o tema ecologia. No quarto momento foi realizado pelos alunos a aplicação do jogo didático. Na etapa final foi proposto exposição oral e registro dos alunos dos resultados obtidos sendo exigido a linguagem científica básica condizente com alunos do 5º ano, cabe destacar que a pedagoga desempenha o papel da mediação entre todos os grupos de problematizar os jogos conforme a maturidade cognitiva dos alunos sujeitos da pesquisa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados iniciais coletados mostraram que os jogos pedagógicos contribuíram para despertar maior motivação dos alunos para o processo de ensino e aprendizagem do objeto de estudo, conforme expõe Bzuneck e Boruchovitch (2016) a motivação para aprender depende um muito das estratégias de ensino inovadoras apresentadas pelo professor em sala de aula.

A dinâmica desse jogo representou uma oportunidade de troca de conhecimentos, momento de entrosamento e descontração entre os alunos, permitindo uma aproximação da professora com seus alunos.

No Discurso dos sujeitos da pesquisa 100% afirmaram que gostam das aulas de Ciências quando são apresentadas por meio de jogos didáticos e também através das aulas práticas experimentais investigativas na explicação de Carvalho (2017), o ensino de Ciências por investigação favorece o aluno a resolução de problemas, além do maior interesse para o aprendizado.

Verifica-se que 100% dos alunos afirmaram que os jogos didáticos de ecologia além de promover maior interação entre os alunos, favoreceu na construção dos conceitos científicos relacionados para Vygotsky (2008), a teoria histórico-cultural, tem como cerne os processos pedagógicos de interação entre os alunos em níveis diferentes de aprendizagem, e por meio do jogo didático de ecologia, a interação entre alunos em diferentes estágios de aprendizagem (Zona de Desenvolvimento Real e Zona de Desenvolvimento Proximal), têm potencialidade para aceleração da aprendizagem de todos alunos.

Constata-se nas pesquisas de Almeida (2019) e Silva (2020), dados similares com esta pesquisa pois nos apontamentos apresentados há convergência acerca da potencialidade do jogo didático sobre o conteúdo de ecologia para melhoria do ensino e do aprendizado dos alunos acerca dos conceitos científicos específicos deste conteúdo de ensino.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a inserção dos jogos didáticos como recurso no ensino, tem se observado nas avaliações maior rendimento quantitativo dos alunos e durante as aulas os alunos têm despertado o interesse para a aprendizagem de novos conhecimentos sobre este objeto de estudo.

Com resultados obtidos permite concluir que o uso de jogos didáticos em sala de aula apresentou potencialidade para construção de aprendizagens essen-

ciais acerca do conteúdo de ensino ecologia, além de favorecer maior interação e interesse dos alunos para o aprendizado.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, P. N. **Educação Lúdica** - Técnicas e Jogos Pedagógicos. São Paulo: Edições Loyola, 2003.
- ALMEIDA, K.N. **Jogo didático como metodologia para o ensino de ecologia no ensino médio**. (Dissertação de Mestrado), Universidade Estadual do Mato Grosso, 2019.
- AUSUBEL, D. P. **A aprendizagem significativa**: a teoria de David Ausubel. São Paulo: Moraes, 1982.
- BARDIN, L. **Análise do conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BORUCHOVITICH, E; BZUNECK, J.A., GUIMARÃES, E.R. **Motivação para aprender: aplicação no contexto educativo**. Rio de Janeiro: Vozes, 2016.
- BRASIL. **Secretaria de Educação Fundamental**. Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC, 1998.
- BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Brasília, 1996.
- BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais para Licenciatura em Pedagogia**. Brasília, 2006.
- BRASIL. **Conselho Nacional de Educação**. Brasília, 2010.
- CAMPOS, L. M. **O ensino de ciências por meio de jogos**. ENPEC, 2005.
- CARVALHO, A. M. P. **O ensino de ciências por investigação**. São Paulo: Cengage, 2017.
- CUNHA, N. **Brinquedo, desafio e descoberta**. Rio de Janeiro: FAE, 1988.
- FERRAREZI, L. A. **A importância do jogo no resgate do ensino de geometria**. VIII Encontro Nacional de Educação Matemática, 2018.
- FIORENTINI, D.; MIORIM, M. A. Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no ensino da matemática. **Revista Brasileira de Educação Matemática**. v. 1, n.1, p. 1-15, 2012.
- GOMES, R. R.; FRIEDRICH, M. A Contribuição dos jogos didáticos na aprendizagem de conteúdos de Ciências e Biologia. In: EREBIO. Rio de Janeiro, 2001, **Anais**. Rio de Janeiro, 2001, p. 389-392.
- KRASILCHIK, M. **O ensino de ciências no Brasil**. 4.ed. São Paulo: EDUSP, 2016.
- ODUM, E. P.; BARRET, G.W. **Fundamentos de ecologia**. São Paulo: Thomson Learning, 2007.
- RICKLEFS, R. E. **A economia da natureza**. 5.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.
- RUAS, H. M. S. **DESAFIO MASTER DE HIGIENE NA ADOLESCÊNCIA**: um jogo didático para o ensino médio. Disponível em: <http://www.biblioteca.pucminas.br/teses/EnCiMat_RuasHMS_1.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2018.
- SILVA, J. N. C. **A importância da ludicidade no ensino de ciências**. Disponível em: <<http://rei.biblioteca.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/434/1/JNCS06092013.pdf>>. Acesso em: 22 mar. 2018.
- SILVA, T. K. F. Uso do jogo didático como facilitador de conhecimentos ecológicos e sociais. **Revista vivências em ensino de ciências**. v.1, n.1, p.1-6, 2020.

SILVA, M. A. R.; MAGALHÃES, V. M. A.; CALISTO, J. C. “O Uso de um Jogo Narrativo Computacional em um Ambiente Escolar”. In: **XXX Workshop Sobre Informática na Escola (WIE)**, Belo Horizonte - MG, Brasil. pág.: 1225-1234, 2010.

TARDIF, M. **Saberes docentes, saberes profissionais**. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2014.

THIOLLENT, M. **A metodologia da pesquisa-ação**. 18.ed. São Paulo: Cortez, 2011.

VYGOTSKI, L.S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 2008.

CONTRIBUIÇÕES TEÓRICAS DA PSICOLOGIA HISTÓRICO - CULTURAL DE VYGOTSKY PARA O ENSINO E APRENDIZADO DE BIOLOGIA, QUÍMICA E FÍSICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Carlos Luis Pereira²⁹

Gilmene Bianco³⁰

Janine Marinho Dagnoni Neiva³¹

INTRODUÇÃO

A proposição desta pesquisa visa discorrer sobre a matriz epistemológica da teoria Histórico-Cultural postulada por Lev Semenovich Vygotsky (1896-1934), relacionada com a área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias, suas implicações no processo de ensino e aprendizagem na Educação Básica, ainda visa elucidar suas contribuições teóricas como um marco para a Psicologia da Educação, porque considera aspectos históricos, sociais e culturais envolvidos no aprendizado das disciplinas de Biologia, Química e Física.

Contribuições teóricas significativas de Vygotsky, produzidas nas décadas de 20 e 30, ainda são referências em pesquisas atuais na literatura mundial, no campo educacional, em todos os níveis e modalidades de ensino, principalmente porque o autor considera o homem e seus processos sócio-históricos como elementos fundamentais no aprendizado.

A motivação da pesquisa configura-se em trazer para o campo de debate o rendimento insatisfatório dos alunos brasileiros nesta área de conhecimento, o que tem implicações com as funções psicológicas, em sua maioria das vezes pouco discutidas no contexto escolar e pelos professores desta área de conhecimento. Dados de 2018, do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) e do Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA³²) de 2018, apontam dificuldades do alunado brasileiro tanto na apropriação dos conceitos científicos de Biologia, Química e Física, quanto na aplicação dos mesmo em suas vivências socioculturais, revelando nível insatisfatório da apropriação da cultura e do letramento científico.

²⁹ Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática (UNICSUL). Pós-doutorando (UFES) no PPGEEB. Professor (UNEB), Campus X. CV: <http://lattes.cnpq.br/3714061788338454>

³⁰ Doutorado em Química (USP). Professora (UFES). CV: <http://lattes.cnpq.br/0111900440522917>

³¹ Doutorado em Psicologia (UFES). Professora Adjunta (UNEB). CV: <http://lattes.cnpq.br/4360405664638243>

³² https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/avaliacoes_e_exames_da_educacao_basica/relatorio_brasil_no_pisa_2018.pdf

Uma das mudanças significativas da atual Base Nacional Comum Curricular (BNCC) foi na organização dos conteúdos das Ciências da Natureza (Biologia, Química e Física), que são apresentados na matriz de referência no componente curricular de Ciências, ao longo do ensino fundamental. A partir do Ensino Fundamental I, inicia-se o processo de aprendizagem da cultura científica (BRASIL, 2018). Dessa forma, as contribuições teóricas da Psicologia Histórico - Cultural de Vygotsky podem contribuir significativamente para o processo de ensino e aprendizagem, por discutir a construção do conceito científico.

Um dos pilares básicos das contribuições teóricas do pensamento de Vygotsky (2007) para educação e o ensino na educação básica foi desvelar acerca do papel das funções psicológicas no processo de ensino e aprendizado dos conteúdos de ensino de Biologia, Química e Física, principalmente daqueles que exigem pensamento hipotético-dedutivo do aluno.

Lev Semenovich Vygotsky (2009) evidencia que o cérebro possui importante plasticidade, sendo assim, processos pedagógicos com variadas estratégias de ensino, são ancorados nas relações sociais entre o aluno e o mundo exterior, resultantes do desenvolvimento gradativo de processos sócio-históricos. Neste sentido, demonstra que, o aprendizado está relacionado com o desenvolvimento, que não ocorreria sem o processo de interação entre os protagonistas do processo de ensino e aprendizagem.

Nos apontamentos teóricos de Mizukami (2011) também considera que, a abordagem metodológica sociointeracionista promove a troca de saberes entre o aluno e o ambiente cultural, sendo assim é na relação com seu ambiente socio-cultural que será possibilitado o desenvolvimento do indivíduo (aluno). Seguindo essa lógica, Carvalho (2017) sinaliza para emergência de um ensino em Ciências da Natureza significativo para os alunos, valorizando práticas pedagógicas que consideram os níveis de desenvolvimento e a qualidade das interações com alunos ou um adulto (professor) mais experiente para o processo de construção do seu próprio aprendizado. Por conseguinte, o objetivo desta pesquisa, dentro da tipologia da pesquisa exploratória, qualitativa e bibliográfica, é trazer à luz importantes contribuições teóricas de Vygotsky para área das Ciências da Natureza no ensino da Educação Básica.

MARCO TEÓRICO

A teoria sociocultural é uma abordagem de Vygotsky (1988), em relação ao desenvolvimento cognitivo e nessa abordagem, as crianças adquirem valores

culturais, conseguem resolver problemas por meio das conversas e desenvolver estratégias cognitivas para resolução de problemas.

No documento normativo da BNCC para educação básica brasileira, dentre às principais tendências pedagógicas contemporâneas destaca-se o processo de ensino e aprendizagem ancorado numa visão mais progressista de educação e ensino, bem como da tendência sociointeracionista, em razão do respeito ao ritmo de aprendizagem do aluno e da intencionalidade de promover processos pedagógicos que favoreçam maior interação e diálogos igualitários entre os protagonistas principais do processo de ensino e aprendizagem.

A tendência pedagógica que alicerça o fazer pedagógico dos professores de ciências têm implicações no aprendizado, esse aspecto tem sido considerado para explicar os resultados insatisfatórios do alunado brasileiro nas avaliações externas padronizadas de larga escala. Portanto, a contribuição teórica de Vygotsky (2010) para o ensino na educação básica pode ser bastante significativa.

De acordo com Oliveira (1995) e Vygotsky (2009), no processo de construção do aprendizado dos conteúdos das disciplinas da área de Ciências da Natureza, uma das dificuldades está na assimilação nas estruturas mentais superiores dos conceitos científicos, que gradativamente tornar-se-ão consolidados nas funções psicológicas.

Dessa forma, o próprio Vygotsky (1995) elucida em sua teoria histórico-cultural, a complexidade do processo pedagógico devido a sua indissociabilidade com os processos psicológicos. Ainda conforme o autor (1995), sua teoria explicita que as competências, habilidades, percepção, memória, atenção, desenho, cálculo, pensamento e a linguagem são construídos socialmente, no processo de interação com os outros alunos e na presença de um adulto mais experiente (professor).

Na assertiva de Vygotsky (1995) e Vygotsky, Leontiev e Lúria (2017), somente ocorre o processo de aprendizagem dos conteúdos de ensino de Biologia, Química e Física quando o professor tem intencionalidade na sua práxis, ao incidir na Zona de Desenvolvimento Proximal do aluno, disponibilizando novos instrumentos e signos produzidos culturalmente, porque se ensinarmos aquilo que o aluno consegue aprender a partir de recursos que já disponibiliza, não ocorrerá o processo de desenvolvimento.

Na perspectiva teórica de Vygotsky (1988) descreve a Zona de Desenvolvimento Proximal, que toma como base a ideia de que o homem se constrói em contato com o meio, bem como os estímulos e motivação externa podem influenciar no potencial de aprendizagem. Deste modo, o desenvolvimento proximal, pode ser definido como aquilo que está entre o que uma criança é capaz de realizar

sozinha (zona de desenvolvimento real) e o que carece de auxílio de outrem (zona de desenvolvimento potencial).

O desenvolvimento Real é aquele em que a criança realiza conforme sua autonomia, sem a necessidade de ajuda de terceiros. Desse modo,

O nível de desenvolvimento real pode ser entendido como referente àquelas conquistas que já estão consolidadas na criança, aquelas funções ou capacidades que ela aprendeu e domina, pois já consegue utilizar sozinho, sem alguém mais experiente da cultura (VYGOTSKY, 1995, p. 72).

Desta podemos entender que a capacidade da criança em encontrar a solução para algum desafio que surgir no seu caminho em algum momento, sinaliza ela já tem a ZDR construída. Apesar disso, essa construção formada não é a mesma coisa que plena autonomia semelhante àquela na qual o indivíduo aprende sozinho. De acordo com Vygotsky (2007), real é aquilo que o aluno faz sozinho, potencial aquilo que se realiza a partir do aprendizado oportunizado pelo auxílio de pessoas, na zona proximal, que está em amadurecimento. Por conseguinte, ressalta a importância da escola, pois, ela se torna mediadora desse processo. O convívio com outros mais experientes possibilitará esse aprendizado e lançará a criança ao estágio da Zona do desenvolvimento potencial.

Ainda conforme Vygotsky (2009), os níveis de desenvolvimento são de suma importância para o crescimento da criança, e as vivências influenciam nesse desenvolvimento, como por exemplo, a importância do brincar e do brinquedo, a escola, a cultura, entre outros. Dentro do âmbito escolar, a mediação do professor (a) estimula as atividades com os colegas, brincadeiras e jogos, que são exemplos de experiências que a criança tem e que auxiliam nesse processo.

Sendo assim, uma das situações de aprendizagem para garantir tal aprendizado está nas estratégias de ensino, na mediação pedagógica. Assim, a aplicação de metodologias ativas com pequenos grupos interativos com alunos em diferentes níveis de desenvolvimento atuará na Zona de Desenvolvimento Proximal e provocará mudanças na Zona de Desenvolvimento Real.

Pesquisas recentes atestam que a abordagem sociointeracionista propicia maior interação entre aluno-aluno, e aluno-conhecimento-professor e, o aluno ocupa protagonismo no processo de ensino e aprendizagem e o professor intervém na mediação, disponibilizando acesso a diferentes materiais concretos e simbólicos produzidos culturalmente.

Dessa forma, um dos desafios para melhoria do ensino e aprendizado na área de Ciências da Natureza, consiste no domínio conceitual dos docentes nos

fundamentos da educação (Psicologia), em particular da teoria vigotskiana para melhoria do ensino e aprendizado, principalmente na aprendizagem dos conceitos científicos, fundamentais em cada uma das disciplinas desta área de conhecimento.

Concordando com Mizukami (2011), nos métodos de ensino tradicionais associados com às tendências pedagógicas tradicionais, havia pouca interação entre aluno-aluno e aluno-professor-conhecimento, os alunos eram sujeitos passivos do processo de ensino e aprendizagem e o professor ocupava centralidade da aula, quase exclusivamente expositivas. Assim, o aprendizado dos alunos ficava aquém do esperado, pois, a construção do processo de aprendizagem decorre da interação entre os alunos e do seu ambiente sociocultural, o que fica limitado nas metodologias tradicionais.

Nesta mesma linha de pensamento, Krasilchik (2016) e Pessoa (2017) advogam a favor da consistente teoria Histórico- Cultural de Vygotsky, porque os alunos apresentam maior interesse para aprender os conteúdos de ensino, quando o professor organiza situações de aprendizagem em que alunos em estágios mais avançados auxiliam outros em estágios menos avançados e, o professor ocupa o papel da mediação pedagógica e os alunos são os protagonistas na construção do seu próprio conhecimento.

De acordo com as autoras supracitadas, em aulas práticas investigativas nas disciplinas de Ciências/Biologia, Química e Física, Vygotsky (2010) ensina que nos pequenos grupos interativos, alunos em diferentes estágios de desenvolvimento são primordiais para aceleração do aprendizado, quer dizer, a interação com o outro em estágio da Zona de Desenvolvimento Proximal favorece o aprendizado.

Contudo, este processo só é possível a partir da interação da criança com as pessoas do seu convívio, em um ambiente sociocultural. Nessa mesma linha de pensamento, Vygotsky, Leontiev e Luria (2017) relatam que a aprendizagem envolve mediações de instrumentos e signos, que produzem uma mudança permanente nos nossos pensamentos, comportamentos e sentimentos. Aprendemos, portanto, a nos comportar, pensar e sentir ao observar as vidas das pessoas a nossa volta e agirmos ativamente diante delas.

Assim, em 1995, Vygotsky já apontava a indissociabilidade entre o fator biológico e o social, além da valorização da experiência histórica e cultural do sujeito, como elementos fundamentais no processo de aprendizado dos conteúdos escolares de ensino de Ciências/Biologia, Química e Física, principalmente, devido à dificuldade de apropriação nas estruturas mentais superiores destes conceitos científicos.

De acordo com Vygotsky (1995), a relação entre indivíduo e sociedade é compreendida como concepção interacionista. Nessa perspectiva, o homem consti-

tui-se através de sua interação social, por isso é visto como alguém que transforma e é transformado nas suas relações em uma determinada cultura.

No que se refere ao ensino e aprendizado de Ciências/Biologia, Química e Física, além das estratégias de ensino acima apontadas, Mizukami (2011), Krasilchick (2016) e Pessoa (2017) advogam a favor da mediação pedagógica por meio de modalidades de aprendizagem experimentais investigativas. Os escritos dessas pesquisadoras trazem orientações para o fazer pedagógico dos professores de Biologia, Química e Física dentro da perspectiva teórica Histórico-Cultural. Seguindo essa mesma discussão, Vygotsky (1977) valoriza uma maior interação entre os alunos em estágios de desenvolvimento diferentes na construção do conhecimento, favorecendo a conceitualização e do desenvolvimento da função mental, esta refere-se aos processos de pensamento, memória, percepção e atenção.

Ademais, para Vygotsky (2007), sempre que a criança aprende um conteúdo proposto pelo professor, o desenvolvimento potencial que antes era uma espécie de meta a ser atingida, agora é parte do que é denominado de desenvolvimento real, e este agora deverá ser parte contribuinte para um novo aprendizado, uma nova meta, um novo nível de desenvolvimento potencial.

Como já apresentado anteriormente, na afirmativa de Vygotsky (2010), em sua obra clássica *Psicologia Pedagógica*, há três formas de se ver a relação de desenvolvimento de aprendizado, Zona de Desenvolvimento Real, Zona de Desenvolvimento Proximal e Zona de Desenvolvimento Potencial. Porém, a prática pedagógica dos professores de Biologia, Química e Física está em descompasso com as orientações pedagógicas e metodológicas da atual BNCC, que segue a diretriz vigotskiana, que sinaliza para um ensino no qual o aluno seja protagonista e as aulas aconteçam por meio de metodologias variadas, dentre elas atividades práticas investigativas e grupos interativos para resolução de problemas dos conteúdos de ensino desta área de conhecimento.

Ainda para Vygotsky (2010), o aprendizado dos conteúdos das citadas disciplinas ocorre mediante o processo de relação do aluno com seu ambiente sociocultural e com práticas pedagógicas de interação entre os alunos nas aulas práticas, em discussões, debates e diálogos entre alunos em estágios de desenvolvimento mais avançados, ainda frisa que é no estágio de Zona de Desenvolvimento Proximal que a interferência desses outros sujeitos é mais transformadora, e destaca o papel do docente como mediador das situações de aprendizagem.

Parafraseando Vygotsky (2009), o processo de aprendizagem não tem um ponto final, por ser um processo que está sempre em reconstrução. Em resumo, podemos dizer que, ao executar uma tarefa qualquer com auxílio de outra pessoa mais experiente, a criança intrinsecamente transfere essa informação nova da Zona

de Desenvolvimento Potencial para a Zona de Desenvolvimento Real, onde espera-se que ela realize esta mesma tarefa sozinha. Todavia, entre a aquisição desta nova informação e o tempo para realizá-la de forma autônoma, há uma distância que é definida como Zona de Desenvolvimento Proximal.

Nesta análise, na concepção de Vygotsky (2009), a Zona de Desenvolvimento Real, é caracterizada como competências e habilidades apresentadas pelo sujeito (aluno) na realização de determinadas atividades sem auxílio de um outro mais experiente. No entanto, a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), é entendida como o aprendizado do aluno que depende da mediação pedagógica, e/ou da interação com um aluno em estágio mais avançado, ou seja, a ajuda de alguém que tenha domínio do conteúdo de ensino (células, genética, ecologia, botânica, estequiometria, eletroquímica, química inorgânica substâncias, força, energia, mecânica, entre outros). Esses conteúdos exigem do aluno processos de formação de conceitos, que remetem às relações entre pensamento e linguagem, bem como de internalização, que implicam, segundo Vygotsky (2010), as funções psicológicas superiores, que se referem a processos voluntários que dependem de situações de aprendizagem propostas de maneira consciente e sistemática no fazer pedagógico.

A atual BNCC vai de encontro com os pressupostos teóricos de Vygotsky, quando defende a interação entre os alunos no processo de ensino de aprendizagem, além de advogar a favor do protagonismo do aluno no processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos de ensino de Biologia, Física e Química, visando buscar aprendizagem essenciais, a partir do cotidiano e da vivência espontânea dos alunos quanto aos conteúdos de ensino destas disciplinas, presentes nas suas experiências socioculturais. Esses seriam, na perspectiva de Rego (1995) e Luria e Leontiev (1998), a zona de Desenvolvimento Real, pois, referem-se a saberes que o aluno já possui consolidados para resolução de atividades em sala de aula.

Na proposição de Vygotsky, Leontiev e Luria (2017), o processo de construção de conhecimento nas estruturas mentais superiores tem maior êxito se, as situações de aprendizagem propiciarem a mediação de novos instrumentos e signos, disponibilizados intencionalmente.

Supõe então segundo Oliveira (1995), que cabe ao professor saber promover essas intervenções para promover um progresso na construção da aprendizagem. Neste sentido, o aprendizado conta com o papel do professor como instrutor, aquele que vai identificar qual a zona de desenvolvimento do aluno e estimule o para atingir o objetivo (potencial), o avanço no desenvolvimento.

Nos apontamentos teóricos de Leontiev, Luria e Vygotsky (2017), o professor desempenha papel fundamental de propor situações de aprendizagem que favoreçam novos conhecimentos nas estruturas mentais superiores, por meio de

atividades em grupos de discussão, debates e de aulas práticas investigativas em pequenos grupos interativos com alunos em diferentes estágios de desenvolvimento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa com enfoque na área de Ciências de Natureza, aponta que o problema de aprendizagem dos alunos, na maioria das vezes, relaciona-os aos processos pedagógicos e dificuldade de aprendizagem dos alunos. Vygotsky elucidou que, os processos psicológicos tem implicações com o aprendizado do aluno, principalmente nas disciplinas desta área de conhecimento, na medida em que os alunos apresentam dificuldades nas estruturas mentais superiores de apropriações e de aplicação dos processos de conceitualização dos conteúdos de ensino, que são altamente complexos, ainda mais no currículo destas disciplinas, no qual há quantitativo excessivo de conteúdos de ensino.

Uma das importantes contribuições desta pesquisa foi em desvelar as contribuições da teoria Histórico-Cultural de Vygotsky para a educação, principalmente para dar suporte teórico aos professores para melhoria do processo de ensino e aprendizado.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.
- BRASIL. **Sistema da Avaliação da Educação Básica**. Brasília, 2018.
- CARVALHO, A.M.P. **Ensino de ciências por investigação**. São Paulo: Cengage, 2017.
- KRASILCHIK, M. **Metodologia do ensino de Biologia**. 4.ed. São Paulo: EDUSP, 2016.
- MIZUKAMI, M.G.N. **Ensino e as abordagens de ensino**. 2.ed. São Paulo. EPU, 2011.
- OLIVEIRA, M.K. **Vygotsky: Aprendizado e desenvolvimento, um processo sócio-histórico**. 2.ed. São Paulo: Scipione, 1995.
- PISA. **Programa Internacional da Avaliação de Alunos**, 2018.
- REGO, Teresa Cristina. **Vygotsky: uma perspectiva histórico-cultural da educação**. - Petrópolis, RJ: Vozes, 1995.
- VYGOTSKY, L.S. **Obras escolhidas?** Madrid: Vison, 1995.
- VYGOTSKY, L.S. **Aprendizagem e desenvolvimento intelectual na idade escolar**. São Paulo: Ícone, 1988.
- VYGOTSKY L.S.; LEONTIEV, A.; LURIA, A. R. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. São Paulo: Ícone, 2017.
- VYGOTSKY, L.S. **A construção do pensamento e da linguagem**. 2.ed. São Paulo: Martins Fontes, 2009.
- VYGOTSKY, L.S. **A formação social da mente**. São Paulo. Martins Fontes, 2007.
- VYGOTSKY, L.S. **Psicologia pedagógica**. São Paulo: Martins Fontes, 2010.
- VYGOTSKY, L.S. **Psicologia e Pedagogia**. Lisboa: Estampa, 1977.
- ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: REPRESENTAÇÕES SOCIAIS DE ALUNOS E PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Carlos Luís Pereira³³
Gilmene Bianco³⁴

INTRODUÇÃO

A Educação Matemática brasileira tem sido uma das principais disciplinas responsáveis pelo fracasso escolar dos alunos em todos os níveis e modalidades de ensino. A Matemática escolar vem provocando em alunos e professores do Ensino Fundamental I: medo, angústias, tristezas, frustrações e traumas influenciando diretamente no processo de ensinar e aprender. Neste estudo propõe investigações acerca das representações sociais sobre a Educação Matemática, que foram construídas pelos principais protagonistas do processo educativo: professor e alunos, tendo análise centrada nos anos iniciais porque essa etapa constitui a base para aprendizagem dos conteúdos matemáticos curriculares em todo processo da educação básica.

Cabe assinalar que o profissional pedagogo conforme o documento legal atual assume a função do ensino das disciplinas curriculares, em particular da Matemática. Aqui a pesquisa foca em apontar as representações sociais positivas ou negativas sobre essa ciência, como um dos fatores que explicam os resultados insatisfatórios do alunado brasileiro nas avaliações escolares e de larga escala, a saber, Prova Brasil aplicada no: 2° e no 5° ano, bem como servir de estudo e aprofundamento no curso de Pedagogia na disciplina de Psicologia do Ensino sobre a Teoria das Representações Sociais, essa ainda pouca discutida na formação inicial, porém que fornece subsídios teóricos para melhor compreensão do atual panorama de resultados aquém do esperado em Matemática. Estes resultados têm colocado o Brasil de acordo com o Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA) com os piores resultados entre os 70 países participantes, precisamente 66° lugar.

³³ Doutor em Ensino de Ciências e Matemática (UNICSUL). Professor (UNEB).
CV: <http://lattes.cnpq.br/3714061788338454>

³⁴ Doutorado em Química (USP). Professora (UFES). CV: <http://lattes.cnpq.br/0111900440522917>

Pesquisas Internacionais recentes em Educação Matemática anuncia que um dos problemas da Educação Matemática no Brasil inicia-se nos anos iniciais, primeiro devido a formação incipiente do professor pedagogo e em segundo devido a ênfase atribuída ao processo de alfabetização e letramento, este ensino insuficiente dos conhecimentos matemáticos nesta etapa da educação básica, acarreta dificuldades para assimilação dos conteúdos matemáticos do Ensino Fundamental II e do Ensino Médio.

Conforme dados de 2018 do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) revela que 71,67% dos alunos brasileiros apresentam dificuldade para aprender conceitos científicos matemáticos, nessa mesma direção outros instrumentos avaliativos, tais como o Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA), O Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e a Prova Brasil apresentam dados similares. Estes resultados insatisfatórios indicam a necessidade de maior pesquisa e esclarecimento deste problema que afeta todo o cenário da educação brasileira, em particular da matemática escolarizada dos anos iniciais, cujos indicadores apontam domínio insatisfatório dos alunos sobre as quatro operações matemáticas básicas, fração simples, porcentagem, resolução de problemas do cotidiano que exigem saberes de matemática.

Dados atuais de 2021 do SAEB, corrobora com os dados já divulgados em 2018 e, ainda acrescenta que 95% dos alunos da rede pública de ensino terminam a educação básica com aprendizagem insatisfatória, quer dizer com importante deficiência nas aprendizagens essenciais em matemática (BRASIL,2021).

Cabe destacar que recorrer a Teoria das Representações Sociais (TRS), nos permite a análise inicial acerca da possibilidade deste fracasso dos alunos terem correlações com o alto índice de rejeição da Matemática pelos alunos e professores, ocasionado a falta de mobilização do professor para ensinar e do aluno para aprender.

Este campo de estudo sobre a TRS na Matemática escolar tem ampliado novas discussões sobre o problema da Matemática escolar brasileira, que vem sendo apresentadas em eventos da área, elucidando que a dificuldade para ensinar e aprender Matemática tem explicações à luz da TRS e, pesquisadores renomados no Brasil têm produzido trabalhos endossando as representações sociais negativas construídas pelo professor e aluno tem reflexo no ensino e aprendizagem.

A motivação pessoal para esta pesquisa tem sido da experiência do pesquisador na docência da disciplina de Matemática no curso de Pedagogia, e em dois

curso de formação continuada para estes profissionais, em suas narrativas vai de encontro com a teoria das Representações Sociais.

Observamos atentamente que abordar sobre a Matemática da sua trajetória escolar ao processo de formação inicial no curso de Licenciatura em Pedagogia traz à luz suas representações sociais em sua maioria negativas sobre a Matemática e, da falta de mobilização para querer aprender devido aos traumas, reprovação, fracasso, medo, raiva, choro e aversão a essa disciplina, trazendo implicações para sua prática pedagógica.

A originalidade do estudo consiste em apresentar atuais fatores associados ao rendimento insatisfatório em matemática dos alunos desde os anos iniciais do Ensino Fundamental, trazendo implicações do aprendizado para demais etapas da educação básica.

O problema de investigação neste estudo foi verificar se a TRS pode explicar os fatores das dificuldades de seus protagonistas para ensinar e aprender os conteúdos matemáticos dos anos iniciais prescritos pela atual Base Nacional Comum Curricular?

O objetivo do estudo foi apresentar as representações sociais sobre o componente curricular obrigatório de Matemática na concepção de professores e alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

TEORIA DAS REPRESENTAÇÕES SOCIAIS

O Conceito de representação social noção fundamental no desenvolvimento deste trabalho tem sua origem no conceito de pensamento coletivo defendido na teoria sociológica de Durkheim (2001). Para o próprio autor a vida social é essencialmente construída de representações individuais e coletivas, permeadas pelo senso comum, os mitos, e estão na base das representações dos sujeitos, que por sua vez estão associadas à consciência individual do sujeito.

A Teoria das Representações Sociais o arcabouço teórico deste estudo foi postulado por Serge Moscovici (1961) embasado no citado autor essa abordagem sociopsicológica, um fenômeno psicossocial tendo origem nos trabalhos de Durkheim na qual tem como proposição possibilitar um novo olhar sobre os indivíduos e sobre as suas interações sociais, construídas nas relações com os sujeitos. Na acepção de Moscovici (2013, p. 13) as representações sociais são “Conhecimentos práticos que se desenvolvem nas relações do senso comum, são formadas pelo conjunto de ideias da vida cotidiana, as vezes construídas em interações individuais ou grupais”. Ainda para o mesmo autor na sua ótica a relevância da teoria

das representações sociais consiste em atuar como instrumento para análise da realidade social, propondo compreender o olhar dos sujeitos e objetos.

Na definição de Jodelet (2011) a representação social é apresentada como modalidades de conhecimento prático orientadas para a comunicação e, para a compreensão do contexto social em que vivemos, pois, cada sujeito é permeado por uma realidade social e cultural.

Na visão de Wolski (2017, p. 24) “As representações sociais são responsáveis pelo processamento psicossocial que acontece com um grupo”.

Na assertiva de Chartier (2002) as representações sociais são concebidas como classificações e divisões que organizam a apreensão do mundo social como categorias de percepção do real, estas produzem discursos, práticas e estratégias a fim de impor uma autoridade e mesmo legitimar escolhas.

De acordo com Campos (1996), embasado em Freud, nos esclarece acerca das representações sociais dos alunos sobre a matemática dentro desta perspectiva teórica, para o autor existe uma energia física que governa os fenômenos naturais e também existe uma energia psíquica que influi diretamente sobre o comportamento humano. Para este mesmo o autor se alguma atividade (matemática escolar) o aluno não se sente bem executando-a, não se sente bem-estar físico e emocional e mental, instintivamente irá recusá-la, rejeitá-la, na maioria das vezes em algum momento os alunos tiveram momentos negativos com a aprendizagem da matemática a questão é como o aluno constrói em suas estruturas psíquicas tal representação, estas que dificilmente se transformarão no processo educativo.

Ainda na vertente teórica de Campos (1996) as experiências desagradáveis principalmente nos anos iniciais do Ensino Fundamental (1º ao 5º ano), tem potencialidade para provocar no aluno aversão, rejeição, medo, pavor agravando a sua dificuldade para o aprendizado, No posicionamento de Machado e Cordeiro (2015) a construção da representação social sobre a matemática do professor das séries iniciais tem estreita correlação com as construídas gradativamente pelos alunos trazendo implicações positivas ou negativas em todo o processo educativo do aluno em toda trajetória da Educação Básica.

Sobre essa discussão nos escritos de Pereira e Hilário (2015) aponta que os licenciandos em Pedagogia externalizam rejeição à Matemática em associação com a resistência para aprender os conteúdos matemáticos dos anos iniciais, bem como a didática da matemática para em seguida aumentar a qualidade do ensino e, respaldados em Curi (204;2005) estes profissionais apresentam formação incipiente

sobre os conteúdos curriculares de matemática, ressaltando que na organização curricular se faz presente prática de ensino e metodologia de ensino da matemática.

Na afirmativa de Wolski (2017) as representações matemáticas que os professores dos anos iniciais construíram negativamente são no decorrer no processo educativo transmitido aos alunos gradativamente e associando aos fatores negativos adquiridos na coletividade corroboram para às suas representações sociais. Ainda conforme a perspectiva teórica de Moscovici (2012) e (2013) as representações sociais sobre a matemática positiva ou negativa construídas pelos alunos dos anos iniciais seja individual ou coletiva têm associação com imagem da matemática construída pela professor/a, família e amigos, estes atores sociais transmite aos alunos/filhos a sua expectativa, frustração, fracasso, dificuldade e sentimentos negativos sobre a matemática internalizada e exteriorizada na sua trajetória pessoal, que são trazidas à luz na formação inicial na disciplina de Matemática.

Sobre essa questão, Santos e Gusmão (2016) e Borba e Curi (2016), apontam que o professor pedagogo em sua maioria não tem identidade de professor de Matemática e carregam consigo angústias de seus fracassos e insegurança para o ensino dos conteúdos matemáticos que deveriam ensinar, e a disciplina de Matemática no curso de Pedagogia corrobora para reviver os traumas das vivências escolares desencadeando falta de interesse para aprender, trazendo como consequência a falta de domínio conceitual e procedimental para ensinar, colaborando para o atual panorama de resultados insatisfatórios dos alunos nos anos iniciais que trará reflexos nas etapas seguintes nos conteúdos matemáticos do Ensino Fundamental II e no Ensino Médio.

Na proposição de Abric (2001) os alunos têm suas representações sociais positivas ou negativas sobre a Matemática forjadas de julgamentos, atitudes e imagem construída sobre se mesmo acerca da Matemática, que em seguida são elaboradas e reelaboradas pelo seu grupo social, principalmente no âmbito familiar, social e escolar.

Ainda conforme Chartier (2002), as representações sociais das famílias sobre a matemática sobre si próprios são na maioria das vezes negativas e os alunos afirmam que não sabem nada de matemática, reproduzindo as falas das famílias, da escola, do professor de matemática, dos colegas e de própria imagem negativa de si sobre a matemática. Dialogando com os autores supracitados no parágrafo acima a representação social sobre a matemática citadas em sua maioria são negativas, sinalizando a visão, o sentimento e o medo que os alunos possuem da Matemática e estes sentimentos são similares com os das professoras pedagogas entrevistadas,

sendo assim a construção da representação social individual sobre a matemática determina o ensino e aprendizagem desta ciência em todo processo educativo.

Na vertente de Jodelet (2011) e Silva e Silva (2013) na representação social dos alunos sobre matemática o discurso sobre não conseguirem aprender matemática faz parte também do discurso de professores.

De acordo com Bicudo (2010; 2018) a representação social sobre a matemática dos professores pedagogos que ensinam matemática em muito se deve à ausência na formação inicial docente de saberes disciplinares, curriculares, profissionais e experienciais sobre a matemática, associado à sua representação negativa sobre essa ciência. Na afirmativa de Abric (1994) e Cunha (2010), acentua a relevância da formação matemática do professor pedagogo que ensina Matemática na grade curricular assegurar conhecimentos sobre a TRS numa perspectiva interdisciplinar entre os fundamentos teóricos da educação (Filosofia, Psicologia e Sociologia da Educação) com a Matemática, principalmente com a Psicologia do Ensino, visando à desconstrução das representações sociais negativas sobre a Matemática.

REPRESENTAÇÕES SOCIAIS DA MATEMÁTICA, SEU ENSINO E APRENDIZAGEM NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

No Brasil, os cursos de Licenciatura em Pedagogia têm respaldo nos documentos legais educacionais atuais, entre outras funções destaca-se o exercício do magistério na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental I e em cursos de Educação Profissional e para outras áreas em que sejam prescritos conhecimentos pedagógicos (BRASIL, 2005).

Na proposição teórica de Cunha (2010) sobre essa questão das representações sociais sobre a Matemática do profissional pedagogo, durante a formação escolar e acadêmica este sujeito constrói representações na maioria das vezes negativas sobre si mesmo, principalmente o bloqueio psicológico para aprender Matemática e, na formação inicial seus medos e traumas são reacendidos e, em seguida no exercício do magistério assume a responsabilidade de ensinar aquilo que na sua vivência teve aversão, fracasso e medo

Na explicação muito bem colocada de Chacón (2003, p. 13) “As representações sociais, crenças, concepções e atitudes docentes são os principais fatores delineadores do conhecimento profissional”. Para autora o professor carrega para

sala de aula suas representações sociais sobre a Matemática, trazendo reflexos positivos ou negativos no ensino e aprendizagem dos alunos.

Na perspectiva teórica de Santos e Gusmão (2016), ainda prevalece a representação social da Matemática de alunos e professores construídas no seio familiar e no discurso dos futuros pedagogos na formação inicial que a Matemática é uma ciência muito difícil de aprender, de apreender os conteúdos matemáticos de apropriar da linguagem matemática, essas construções são gradativamente sedimentadas no espaço social e na escolar.

Na afirmativa de Thompson (1992) e Machado e Cordeiro (2015), às representações sociais sobre o que é a Matemática inicia-se antes do futuro pedagogo ingressar-se no curso de Licenciatura e do aluno no processo de escolarização. Parafraseando Plaza (2010), Costa (2010) na maioria das vezes dificuldades na aprendizagem dos conteúdos matemáticos pelos futuros pedagogos e alunos dos anos iniciais há indícios da prevalência das representações sociais negativas sobre a Matemática, que é observada em todas etapas da Educação Básica.

MARCO TEÓRICO -METODOLÓGICO

Neste estudo em relação à delimitação metodológica o mesmo enquadra-se dentro do método qualitativo e no enquadramento da abordagem qualitativa em relação aos objetivos o estudo teve caráter exploratório; ancorada nos procedimentos da pesquisa dentro da abordagem qualitativa da fenomenologia conforme as orientações de Husserl (2007).

O ambiente da pesquisa foi em uma escola da rede pública municipal de ensino no Norte do Estado do ES; A pesquisa de campo foi realizada em 2022 no mês de Agosto no turno vespertino nas dependências da instituição pesquisada sendo o tempo de 100 minutos para realização da mesma com um grupo focal de 50 alunos escolhidos aleatoriamente do Ensino Fundamental I para análise dos dados foi por meio de entrevistas semiestruturada, sendo cinco alunos de cada ano letivo, sendo que nesta escola tem duas turmas de cada ano letivo. Em relação aos professores participaram 10 professoras no momento do Planejamento Semanal, para coleta de dados com este grupo realizou-se entrevista semiestruturada.

Para análise dos dados colhidos, recorreu-se a metodologia qualitativa da análise do conteúdo de acordo com as orientações da Bardin (2011) em associação com os aportes teóricos da metodologia da Análise do Discurso proposto por Moraes e Galiuzzi (2016).

RESULTADOS

Quando na questão: 1) Ao serem perguntados o que vem em sua mente quando se fala a palavra Matemática? os pesquisados puderam apontar até duas respostas, verifica-se no (Quadro 1) importante entre concepções de alunos e professores sujeitos desta pesquisa, mostrando que os protagonistas do processo de ensino e aprendizado, carregam consigo em sua maioria das vezes crenças e sentimentos negativos sobre a Matemática. A palavra Matemática desperta de forma recorrente nestes sujeitos algumas palavras que causa barreira para aprender os conteúdos de ensino, entre elas destaca-se: medo, reprovação, Horror, Raiva, recuperação e não gosto de matemática.

Quadro 1 - Concepções dos protagonistas associada à palavra matemática.

Dificuldade - Medo - Horror - Reprovação- Decorar- Tabuada - Rigor- Fazer números de exercícios - Memorização - Não entra na minha cabeça as explicações- Muito difícil - Número e mais número - Dificuldade para decorar - Não sei nada, por mais que a professora ensina -Fracasso - Me sinto ignorante - Pior aula da escola - Não aceita erros - Complicado as quatro operações matemáticas - Chato - Contas e mais contas - Notas Baixas - Tristeza - Alegria - Raiva - Silêncio total na aula - Atenção - Dor de cabeça- Inteligência - Gênios - Nunca vou aprender- Cálculo - Me faz chorar - Aulas chatas - Rejeição - Eu gosto de números - Eu tolero a matemática - Rejeição- Insegurança- Frustração- Traumas- Bloqueio - Chorar - Operações - Problema - Acertos- Esforço - Equações- Eu não consigo - Recuperações- Desespero - Nota ruim.

Fonte: Dados da Pesquisa, 2022.

Quadro 2 - Representações sociais sobre Matemática de professores e alunos pesquisados.

POSITIVAS A paciência da professora para ensinar, A ajuda dos colegas para resolver os exercícios ; A olimpíada de matemática entre as turmas; Os variados jogos pedagógicos usados; Eu gosto de números; É uma ciência exata; Eu gosto de cálculo; Aprendi a gostar porque meus pais gostam ; Adoro porque tem resposta precisa. **NEGATIVAS** Por mais que a professora explica, não entendo nada; As críticas dos colegas diante das minhas dificuldades; Minha família reforça que sou incapaz de aprender, Não conseguir tirar notas e, ficar sempre de recuperação; Percebo que os grupos de excluem para os trabalhos porque não sei a matéria; A professora me olhar como se eu não conseguisse aprender, porque ela disse que já explicou várias vezes; Sempre tive dificuldades em Matemática; A falta de paciência de alguns professores para explicar de forma mais fácil; Eu sempre sabia que ficaria de recuperação no final do ano, Exposição que sou ignorante pela família, colegas de turma e dos professores; Ainda não consegui aprender, é tão fácil; Você é devagar demais para entender; Aluno f. senta com a colega para ajudá-la a fazer; A figura da minha mãe igual da professora, dizendo que sou "burro"; Tem de aprender muito rápido a matéria, porque em seguida tem outra nova, sem a gente aprender direito; Medo do professor, porque gritava com a turma ; Meu pai me ensinava em casa gritando e Impaciência de uns professores para ensinar.

Fonte: Dados da Pesquisa, 2022.

Na questão: 2) Na questão direcionada para alunos e professores; Qual a disciplina que você não gosta? No discurso dos pesquisados verificou-se que 77% atribuem a Matemática, quer dizer os conteúdos de ensino da atual BNCC. No SAEB de 2018, aponta que 71,67% dos alunos brasileiros têm dificuldade de aprendizagem nos conteúdos matemáticos do currículo formal. De forma geral os sujeitos da pesquisa afirmaram a dificuldade de aprender os conteúdos de ensino, um dos motivos foi da falta de apropriação dos conceitos envolvidos.

Na questão 3) Na mesma pergunta anterior direcionada aos professores do Ensino Fundamental que ensinam matemática? No discurso de 93% dos professores entrevistados afirmaram que todo processo de sua trajetória tiveram representações sociais negativas sobre matemática mesmo antes do ingresso na escola, afirmando que suas representações sociais negativas sobre a matemática foram inicialmente construídas no âmbito familiar que foram gradativamente cristalizando-se no Ensino Fundamental I na qual já tinham medo, raiva, rejeição, fracasso, reprovação, choro, dificuldade de aprender os conteúdos matemáticos, ódio, trauma, sempre com as notas mais baixas, recuperação em todos os anos letivos. Cerca 33% escolheram cursar Pedagogia porque pensavam que não tinha essa disciplina na organização escolar. Uma resposta desvelada por uma das professoras chama a atenção “Na minha casa, minha mãe sempre foi ruim de matemática, minhas três irmãs e eu também”.

Na afirmativa de 13 professores, foi que apesar da grade curricular estabelecida pelos documentos legais de 4 aulas semanais, “Elas afirmaram que não têm cumprido, entre os principais fatores associados são: trauma, medo, insegurança, falta de domínio do conteúdo, aversão a disciplina e lembranças negativas “

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta pesquisa foi desvelada a representação social sobre a Matemática dos protagonistas do processo educativo dos anos iniciais, no decorrer do trabalho foi evidenciado que as representações sociais desempenham papel fundamental no processo de ensino e aprendizagem do sujeito.

O estudo apontou que a palavra matemática estava associada à representação social negativa da matemática e, vários adjetivos foram citados para expressar a dificuldade do aluno para aprendizagem dos conteúdos curriculares. O problema tomado para investigação apontou fincado na TRS que um dos fatores para a dificuldade dos protagonistas para ensinar e aprender Matemática não necessariamente esteja associado ao pensamento lógico matemático e sim a construção social negativa da Matemática, porém o MEC revela somente dados estatísticos e aqui neste estudo acena para emergência da consideração da TRS.

O estudo revelou sendo a construção da representação social sobre a matemática seja positiva ou negativa está relacionada com a imagem construída individualmente e ou coletivamente, principalmente no ambiente familiar. Sobre a questão da família o estudo sinalizou correlação entre a representação social sobre

a matemática da família com a do filho, visto que os pais revelaram aos filhos que tiveram durante a trajetória escolar experiências negativas sobre a matemática e, vimos que os filhos na maioria das vezes revelaram respostas similares aos pais.

O cotejamento dos dados apontou similaridade deste estudo com outras pesquisas sobre esta temática. Uma das limitações do trabalho foi no momento de explicação para os alunos sobre o significado de representação social, e tal terminologia foi explicada durante toda a etapa da pesquisa.

Os objetivos do estudo foram atingidos ao mapearmos no decorrer do trabalho as representações sociais dos sujeitos pesquisados apresentar exclusivamente somente as representações sociais que os protagonistas construíram sobre a Matemática. Sublinhamos no decorrer do texto a influência das representações sociais negativas prevalecem sobre as positivas e, conforme apontou no estudo as mesmas mostraram-se cristalizadas formação inicial dos futuros professores com a sua prática docente, trazendo reflexos na aprendizagem dos conteúdos matemáticos prescritos nos documentos legais para o Ensino Fundamental.

Aponta-se como contribuição do estudo, apresentar subsídios teóricos embasados na fenomenologia sobre a representação social sobre à Matemática nos anos iniciais, do Ensino Fundamental visto que há poucos estudos na Educação Matemática e acenando para possibilidade do fracasso do aluno tendo como consequência resultados insatisfatórios conforme aponta os recentes dados divulgados pelo SAEB em 2018 e 2021.

Finaliza-se o estudo apontando que a representação social dos atores educacionais pesquisados sobre a matemática, disciplina que tem colaborado para o fracasso do aluno na educação básica brasileira deve aprofundar nesta investigação teórica discutida nesta pesquisa, a fim de elucidar que alunos e professores carregam consigo suas crenças e representações sobre esta disciplina, e o sucesso da aprendizagem está estritamente relacionada da imagem positiva ou negativa construída no contexto familiar, social e acadêmico.

REFERÊNCIAS

- ABRIC, J. C. **Representações sociais em educação**. São Paulo. Editora: Vozes. (2001).
- ABRIC, J. C. **L'Organisation interne des représentations sociales: système central et système périphérique**. Paris. (1994).
- BARDIN, L. **Análise do conteúdo**. São Paulo: Edições 70. (2011).

- BICUDO, M. A. V. **Filosofia da educação matemática segundo uma perspectiva fenomenológica**. São Paulo. Editora: UNESP. (2010).
- BICUDO, M. A. V. **Filosofia da educação matemática: sua importância na formação de professores de matemática**. São Paulo. Editora: Cortez Bicudo. (2018).
- BICUDO, M. A. V. **Mathematics education actualized in the cyberspace: a philosophical of mathematics education today**. Springer. (2018a).
- BORBA, R., CURTI, E. Educação matemática na educação infantil e nos anos iniciais do ensino fundamental I. **Revista Perspectivas para educação matemática**. Campo Grande. 9(21),594-599. (2016).
- BRASIL. **Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica**. Brasília, 2018.
- BRASIL. **Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica**. Brasília, 2021.
- CAMPOS, D. M. S. **Psicologia da adolescência**. Rio de Janeiro. Editora: Vozes,1996.
- CHACÓN, G. I. M. **Matemática emocional: os afetos na aprendizagem matemática**. Porto Alegre: Editora: Autêntica, 2003.
- CHARTIER, R. **O mundo como representação**. Rio Grande do Sul, 2002.
- COSTA, S. C. **Professores que ensinam matemática nos anos iniciais: um estudo sobre a influência de crenças**. São Paulo: Editora: Terracota, 2010.
- CUNHA, D. R. **Matemática na formação de professores dos anos iniciais do ensino fundamental: relações entre formação inicial e a prática pedagógica**. (Dissertação de Mestrado). PUCRS. (2010).
- CURI, E. **Formação de professores polivalentes: uma análise para ensinar matemática e de crenças e atitudes que interferem na constituição desses conhecimentos** (Tese de Doutorado). PUCSP. (2004).
- CURI, E. **A matemática e os professores dos anos iniciais**. São Paulo: Editora: Musa, 2005.
- DURKHEIM, E. **As regras do método sociológico**. São Paulo. Editora: Martin Claret. (2001).
- JODELET, D. Representações sociais: aspectos teóricos e aplicações à educação. **Revista Múltiplas Letras**. 1(1), 18-43. (2011).
- HUSSERL, E. **O que é fenomenologia**. Paris, 2007.
- MACHADO, L. B.; CORDEIRO, V. As representações sociais de formação na licenciatura de estudantes de pedagogia. **Revista Educação**. 40(1), 79-100. (2015).
- MORAES, R., GALIAZZI, A. N. S. **Análise textual discursiva**. Editora: Unijuí. (2016).
- MOSCOVICI, S. **A Teoria das representações sociais**. São Paulo: Atlas. (2013).
- MOSCOVICI. **A teoria da representação social**. Paris, 1961.
- NACARATO, A. M. et al. **A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: tecendo fios do ensinar e do aprender**. Belo Horizonte: Editora: Autêntica. (2011).
- PEREIRA, C. L., & HILÁRIO, J. A matemática do curso de pedagogia. **Revista Sodebras**. 1(1).13-19, 2015.
- PISA. **Programa Internacional de Avaliação de Alunos**. (2018).
- PLAZA, E.M. **Professores que ensinam matemática, conhecimentos, crenças e práticas**. São Paulo: Editora: Terracota. (2010).

- SANTOS, R. M.; GUSMÃO, T. C. R. S. Representações sociais da matemática e suas contribuições da formação em pedagogia. **Encontro Nacional de Educação Matemática**. São Paulo. (2016).
- SILVA, R. D.; SILVA, V. V. M. **As representações matemáticas dos alunos do ensino fundamental**. Paraná. (2013).
- THOMPSON, A. **Teachers beliefs and concepetions: syntesis of the research**. New York. (1992).
- Wolski, D. T. R. M. **Representações sociais dos alunos sobre diferentes espaços de formação em cursos de licenciatura em matemática**. (Tese de Doutorado) Universidade Estadual de Ponta Grossa, 2017.

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NA ABORDAGEM METODOLÓGICA DA ETNOMATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO ESCOLAR INDÍGENA: DESAFIOS, AVANÇOS E CONQUISTAS

Licenciandos em Licenciatura Intercultural em Educação Escolar Indígena³⁵

Carlos Luís Pereira³⁶

INTRODUÇÃO

A política de formação de professores em cursos de Licenciatura indígena em Universidades públicas brasileiras configura-se um dos significativos avanços na historiografia da educação brasileira, primeira porque promove a inclusão dos professores indígenas na Universidade em segundo propicia uma nova organização no processo de formação, com a inclusão do tempo universidade e o tempo comunidade, além de instaurar diversidade e equidade de oportunidades para o acesso e o desafio constante da permanência destes sujeitos durante todo o processo da formação inicial.

Aqui nesta pesquisa o escopo central foi apresentar a etnomatemática como ponto central de discussão no componente curricular de Matemática no curso de Licenciatura Intercultural da Educação Escolar Indígena (LICEEI), situada no Campus X, da Universidade Estadual da Bahia (UNEB). Este curso configura-se uma das conquistas deste Campus, resultados de reivindicações e lutas coletivas de lideranças indígenas na preparação documental entre 2006-2008, entre os professores integrantes destacam-se Maria Geovanda Batista, Juracy Marques, Francisco Alfredo e José A. Laranjeira, na equipe de execução outros docentes desempenharam importante colaboração.

O curso da LICEEI, teve início em novembro de 2009, e 85 acadêmicos colaram grau, um marco para a formação de professores indígenas do Estado da Bahia, contribuindo significativamente para melhoria do ensino nas escolas indígenas.

³⁵ Licenciandos na LICEEI (UNEB). Erica Souza da Silva Ferreira, Fábio Silva Coelho, Itainara Ribeiro de Souza, Kaley Farias de Jesus, Maria José dos Santos Pereira, Marta de Oliveira Santos, Michele Conceição Lima da Silva, Pedrisa Oliveira Brás, Renato Ferreira de Jesus, Raione Nascimento Braúna.

³⁶ Doutor em Ensino de Ciências e Matemática (UNICSUL). Professor (UNEB).
CV: <http://lattes.cnpq.br/3714061788338454>

A LICEEI representa aumentar a formação dos professores indígenas, além de buscando melhoria do processo de ensino e aprendizagem em todo o processo educativo na Educação Básica em suas respectivas comunidades e etnias, na busca da formação de professores indígenas com metodologias inovadoras para ensinar os conteúdos curriculares prescritos pelo currículo formal e ao mesmo tempo que assegura o entrelaçamento entre a educação indígena com a educação escolar indígena.

A pesquisa justifica-se em D'Ambrósio (2019), devido a necessidade destes professores em processo de formação inicial que em sua maioria já exercem o exercício do magistério, o desafio de propor ensinar e aprender matemática na metodologia da Etnomatemática. Tal abordagem metodológica permite estabelecer o elo entre a matemática cultural da etnia, principalmente da Pataxó do Sul e Extremo Sul do Estado da Bahia, com a matemática da política do currículo formal.

O desafio nesta pesquisa dentro da abordagem qualitativa nos procedimentos da metodologia da história oral Thompson (2002), buscou-se conhecer e aprofundar sobre o fazer pedagógico nas suas aulas de Matemática dos 12 discentes pelo docente do componente curricular de 30 h Tópicos de em Matemática Básica e Etnomatemática. Foi realizada a produção textual científica individual em seguida a construção coletiva da pesquisa, esta realizada no mês de Julho de 2022, na aula do Tempo Universidade sobre conceitos e aplicação da tendência metodológica internacional em Educação Matemática denominada etnomatemática, buscando estratégias de ensino dentro das metodologias indígenas, principalmente no ensinar a matemática cultural indígena em articulação a Matemática da Educação Escolar Indígena prescrita na atual BNCC. Sendo um dos desafios correlacionar estas duas formar de matematizar dentro da abordagem da etnomatemática, esta que se faz presente nos artefatos socioculturais de suas comunidades para aplicação nas rotinas de aprendizagem nas aulas de Matemática na Educação Básica.

A MATEMÁTICA CULTURAL INDÍGENA

De acordo com Scanduzzi (2009), a matemática sempre foi considerada como ciência base de várias áreas do conhecimento. O domínio de seu conhecimento é fundamental para resolução de situações-problemas das mais diversas áreas. Dada essa importância e relevância faz-se necessário procurar novas formas (métodos) para ensiná-la, buscando sempre maior eficiência para o processo de ensino-aprendizagem no âmbito escolar.

Parafrazeando o autor (2009), há entrelaçamento entre a matemática produzida, a sociedade que a produz e a cultura que subsidia essa produção. Esse entrelaçamento é construído a várias mãos através de um processo cognitivo, mediado pela ação criativa de diversos atores todos motivados pela necessidade de ler, compreender e explicar a realidade em que vivem.

Na perspectiva teórica de D'Ambrósio (2019), o cotidiano está impregnado dos saberes e fazeres próprios de uma matemática cultural chamada assim de Etnomatemática. A todo instante, os indivíduos estão comparando, classificando, medindo, explicando, generalizando, inferindo e, de algum modo, avaliando, usando os instrumentos materiais e intelectuais que são próprios a realidade de nossa cultura.

Dentro deste contexto na assertiva de D'Ambrósio (2019), a etnomatemática pode contribuir para, inclusive, desmistificar a ideia de que o estudo Etnomatemático é uma ciência para poucos, entendendo-se que não existe uma única linguagem matemática, mas sim múltiplas formas de pensamentos matemáticos, cada qual organizado e estruturado dentro de um contexto social da realidade de cada povo.

A CONSTRUÇÃO DE MATERIAIS PEDAGÓGICOS DA ETNOMATEMÁTICA PARA OS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

No marco legal de 1998 do Referencial Curricular Nacional para Escolas Indígenas (RCNEI), estabelece a importância desta disciplina para os povos indígenas, porém como nos ensina Freire (2017), uma proposta de ensinar e aprender Matemática emancipadora que promova o ensino significativo, além de promover, resgatar os etnoconhecimentos matemáticos de ancestralidade dos povos indígenas, em particular dos Pataxós da Bahia.

No RCNEI, menciona a importância que a Matemática tem para os alunos indígenas e, enumera às principais competências e habilidades no processo gradativo de construção dos conhecimentos matemáticos do currículo formal da BNCC, porém ressalta-se que seja um ensino de matemática específico, e diferenciado para cada uma das 305 etnias presentes no território brasileiro (BRASIL, 1998).

Na tese de doutorado de Scanduzzi (2002), Lorenzoni (2010) e da dissertação de mestrado de Meireles (2017), têm apontado que um dos avanços do fazer pedagógico dos professores indígenas que ensinam matemática têm sido no processo de ensino e aprendizagem uma prática pedagógica contextualizada e com adequações curriculares conforme suas especificidades socioculturais.

Na pesquisa de referência de Ferreira (1998), a autora desvela que os povos indígenas possuem saberes matemáticos milenares, resultado de suas memórias coletivas e históricas transmitidas pelos anciãos, quer dizer estes povos originários possuem formas específicas de matematizar, neste sentido é possível o entendimento do entendimento que cada povo e sua cultura aprenderam formas de construção de seus conhecimentos matemáticos para resolução de problemas do cotidiano sobre matemática.

No marco legal avançado do RCNEI para esta modalidade de ensino determina sendo função dos professores indígenas a produção de materiais pedagógicos da cultura matemática indígenas da etnia pataxó, nos anos iniciais os professores devido a maior formação ter sido o magistério indígena, estes têm mostrado saberes incipientes para produção de artefatos culturais matemáticos para os anos iniciais. (BRASIL, 1998).

A originalidade desta pesquisa consiste em propor como estratégia de ensino e aprendizagem dos conteúdos matemáticos escolares dos anos iniciais em consonância com a matemática cultural inscrita nos artefatos socioculturais presentes na etnia pataxó da Bahia, a fim de assegurar a identidade étnica e cultural matemática desta sociedade indígena.

Neste supracitado documento demarca a Educação Escolar Indígena inscrita em territórios Etnoeducacionais que valoriza suas culturas e saberes tradicionais, exigindo pedagogia própria nos processos educativos, calcada no respeito às especificidades étnico cultural de cada etnia, visando à afirmação, manutenção e reprodução dos seus saberes tradicionais, bem como o respeito de sua diversidade étnica. Adentrando a matemática Scanduzzi (2009), esclarece que na Educação Escolar indígena a mesma por determinação do MEC segue os conteúdos.

O DESENVOLVIMENTO DO ARTESANATO PATAXÓ NA ABORDAGEM DA ETNOMATEMÁTICA

De acordo com Ferreira (1998), a identidade cultural particular dos povos indígenas tem sido por meio de sua ancestralidade e historicidade tem representação nas figuras geométricas corporais e nos cestos, ocas, colares, cocar, brincos, flechas, lanças, barcos, gamelas entre outras manifestações culturais. A identidade cultural das sociedades indígenas expressas na matemática, na língua, materna, na Etnoastronomia, Etnoquímica e Etnobiologia têm sido uma luta contra a modernidade da colonização do conhecimento científico produzido pela Europa

e América do Norte e tidos como únicos e verdadeiros, porém nos documentos legais, a saber no Artigo 78 da vigente LDBEN que determina a manutenção dos seus saberes tradicionais e suas ciências no processo de ensino e aprendizagem.

Nesta mesma direção uma das conquistas dos povos indígenas foi a implementação da política pública da avançada lei educacional decolonial nº 11.645/2008, em que determina obrigatoriedade de inclusão no currículo de todas escolas brasileiras públicas e privadas do ensino da História e da Cultura dos Povos Indígenas no processo educativo da educação básica em todas disciplinas escolares.

Na tese de doutorado de Lorenzoni (2010), a autora apresenta a potencialidade nas situações de ensino e aprendizagem nas aulas de Matemática do ensino de geometria, através dos artefatos socioculturais da etnia Tupiniquim do ES, entretanto a metodologia adotada foi dentro dos pressupostos metodológicos da etnomatemática.

O ENSINO DA ETNOMATEMÁTICA NO ENSINO NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

A Educação Matemática cultural Afro-Indígena, a Etnomatemática envolve pesquisa, análise, interpretação cognitiva e pedagógica do pensamento matemático. A partir dessa reflexão, podemos dizer que a população brasileira é formada por uma diversidade cultural e é necessário contemplar todas as culturas e grupos etnos ao longo do currículo escolar, usando procedimentos que valorizem e divulguem a diversidade étnica, cultural e racial.

Sobre a discussão parafraseando Hall (2006), a tendência metodológica da etnomatemática para o ensino de matemática do currículo formal em associação com a matemática tradicional de cada um dos grupos étnicos, além de promover aprendizagens essenciais, contribui significativamente para o fortalecimento da identidade étnica e cultural dos povos indígenas, bem como do reconhecimento dos seus saberes matemáticos.

O avanço e a conquista da política pública da recente Lei nº 11.645/2008 é uma política pública que estabelece normas para a aplicação da história e cultura Afro-Brasileira e Indígena ao longo de todo o currículo escolar, quer dizer em todas disciplinas escolares.

Nesta mesma direção os marcos normativos atuais avançados da educação escolar indígena estabelecem uma educação específica, diferenciada, intercultural, bilíngue/multilíngue e comunitária para cerca de 275.787 mil alunos

matriculados na educação básica, distribuídos nas 3.223 escolas e com quantitativo de 25.590 professores.

A matemática surgiu da necessidade que o homem tinha de contar ou medir através do registro e comparações das formas, tamanhos e quantidade. Desde as épocas mais primitivas, o homem fazia marcas e desenhos em ossos de animais ou nas paredes das cavernas. Com o desenvolvimento comercial, os sistemas de medidas precisaram ser padronizados, pois os homens usavam várias partes do corpo para medir como polegar, mão, pés, braços, mais as medidas não ficavam padronizadas devido as diferenças de tamanhos e isso começou a gerar conflitos. Houve então a necessidade de se estabelecer unidade padrões, por meios de cordas com nós em intervalos iguais (FERREIRA, 2009).

Para esta mesma autora (2009), muitos povos das antigas civilizações foram responsáveis pela revolução matemática como os babilônios, egípcios, gregos, hindus, árabes, romanos, chineses e maias. É a reunião de procedimentos e técnicas que visam projetar, arquitetar, desenhar ou edificar formas e objetos da análise das grandezas e organização das estruturas.

De acordo com Ferreira (1992), a inserção dos etnoconhecimentos dos povos originários do Brasil é perceptível na vida cotidiana, nos veículos de comunicação e nas mais diversas formas de manifestação artística envolvendo dança, música, indumentária, acessórios, artesanato, culinária, religião, além das histórias e tradições africanas. Antigamente usavam-se parte do corpo para fazer medições como: polegada, palmo, pé, cúbito.

A MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO INDÍGENA

Entendendo a Etnomatemática como uma crítica social a respeito do ensino tradicional da Matemática; leva os professores de educação escolar indígena a fazerem uma reflexão sobre as práticas de ensino da Matemática em seus diversos contatos culturais. Podendo designar as diferenças culturais de formas variadas de conhecimento, contemplando o fazer Matemático em sua essência.

Diante disso, a Etnomatemática nos leva a entender e explicar como o conhecimento é gerado e organizado, social e intelectualmente, no convívio da natureza e também como é tradicionalmente difundido. E em respeito e compreensão a esta abordagem histórico-cultural, torna-se necessário entender que o estudo da Matemática não é apenas como uma constituição social, vai para além,

pois também como uma construção histórica e política, envolvendo várias técnicas e tecnologias, muitas vezes oferecidas pela natureza.

Na visão de ScandiuZZi (2009), a matemática científica exige do aluno o conhecimento matemático para sua aplicação no contexto da aldeia, sendo um saber que o aluno consegue utilizá-lo para resolver problemas do cotidiano que depende da ciência matemática.

Segundo D'Ambrósio (2012, p.24) “a matemática da educação indígena”, pois nesse contexto os conhecimentos tradicionais em matemática são distintos entre as etnias, porém alguns saberes como os conhecimentos em geometria está presente em todas as etnias, por que a mesma está presente nas pinturas corporais dos índios.

Na perspectiva teórica de D'Ambrósio (2019), a proposição da metodologia da etnomatemática no contexto escolar indígena vai de encontro com suas práticas culturais e sociais, utilizando-as como ponto de partida para o ensino dos conteúdos matemáticos do currículo prescrito. Para este autor nesta abordagem de ensino, a aprendizagem dos alunos indígenas valoriza o elo entre a modernidade e suas epistemologias matemáticas ancestrais.

Na perspectiva teórica de Knijnik e Wanderer (2013) a matemática é validada e reconhecida no currículo escolar, pois os alunos indígenas apresentam maior compreensão quando os saberes prévios são adquiridos nas práticas sociais na comunidade indígena e os autores ainda apontam o uso da língua Materna e sua forma de matematizar na educação indígena.

Na afirmativa de Lanuti (2015), a educação, a experiência com a educação matemática da educação indígena e o autor acrescenta que o cumprimento desta determinação legal do ensino bilíngue colabora para a promoção do ensino significativo para os alunos.

Conforme explica Bergamaschi e Gomes (2012) a matemática cultural vivenciada com a experiência do cotidiano das aldeias são transmitidas pela oralidade, de geração em geração na qual os conhecimentos matemáticos tradicionais aos mais jovens são transmitidos pelos anciões.

Parafraseando ScandiuZZi (2009), na educação indígena, o processo de ensinar e aprender matematizar é uma construção coletiva e histórica, transmitida pela tradição oral dos anciões para os mais jovens. Para o autor cabe frisar que na educação milenar indígena a educação não é uma função exclusiva da escola, no processo de interação todos ensinam e todos aprendem os saberes matemáticos

para aplicá-los em situação do cotidiano, principalmente no diálogo com o não-indígena., nas vendas de artesanatos.

O próprio Scandiuzzi muito bem explica que na educação escolar indígena, cuja suas ações educativas estão sob responsabilidade do Ministério da Educação desde 16 de abril de 1991, uma das exigências ainda tem sido o cumprimento do currículo de base nacional comum, porém com autonomia para a fazer pedagógico com processos próprios de aprendizagem.

A MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO ESCOLAR INDÍGENA

A matemática da educação escolar indígena determinada pelas diretrizes curriculares nacionais para a disciplina de matemática básica possui os mesmos componentes curriculares de referência nacional e ainda estes alunos são submetidos aos mesmos instrumentos avaliativos de larga escala do MEC a saber prova Brasil e o Exame Nacional do Ensino Médio, conhecimentos exigidos dentro da língua portuguesa.

No pensamento teórico de Bergamaschi e Gomes (2012), eles assinalaram que este ensino dos componentes curriculares de matemática de base nacional comum para o ensino fundamental II, deve ser assegurado dentro da proposta da educação intercultural para promover aos alunos o domínio desta ciência para dialogar com a sociedade nacional e a no cotidiano aplicar a matemática com embasamento científico para melhoria de vida de toda a comunidade indígena.

A comunidade indígena, tanto como povo quanto como aldeia, tem uma racionalidade operante que temos que saber descobrir para que as novas ações Pedagógicas possam praticá-la. É precisamente essa racionalidade o que mais foi negado aos povos Indígenas. Contudo, nela está a contribuição mais significativa e necessária. A ação Pedagógica para a alteridade não é uma descoberta feita pela sociedade ocidental e Nacional para oferecer aos povos indígenas, muito pelo contrário: é o que os povos indígenas podem ainda oferecer à sociedade nacional. Assim, não há um problema de educação indígena, há sim uma solução indígena ao problema da educação.

A alteridade indígena como fruto da ação pedagógica não só manterá sua diferença, mas também poderá contribuir para que haja um mundo mais humano de pessoas livres na sua alteridade. Não há dúvidas de que há muito por fazer ainda para que tenhamos, no Brasil, uma educação escolar indígena diferenciada e de

qualidade. Temos consciência de que precisamos nos mobilizar para transformar a realidade dos povos indígenas.

Numa escola indígena, não se deve ensinar somente a matemática acadêmica; também a matemática do saber-fazer deve ser contemplada. Não se trata, é claro, de estar na Escola do índio ensinando o que ele já sabe. Trata-se de considerar a escola como um Momento propício para a aproximação destes saberes. O saber matemático construído no cotidiano indígena e o saber matemático acadêmico poderiam então ser pensados como complementares, um não sendo visto como mais importante que o outro, ou um Estágio mais avançado que o outro. (BORBA e COSTA, 1996, p. 89).

Nesse sentido fica o firmamento de que todos os saberes devem ser respeitados e levados em conta. E tratando dos primeiros povos, estamos tratando dos primeiros ensinamentos, da “raiz”, do início. Onde eram usados outros instrumentos para realizar a matemática de forma bastante inteligente que chegava ao mesmo produto final que a matemática de hoje chega.

ETNOMATEMÁTICA

Segundo o texto a etnomatemática veio se destacando ao decorrer dos séculos em especial no século XV, tendo como protagonista neste avanço os países da Espanha e Portugal, em seguida outros países, porque com as conquistas realizadas pelo graças a este novo modelo político e econômico de navegação, então apostaram em novas experiências que de acordo com o tempo daria certo, como a descoberta da América dentre outros grandes feitos graças a Etnomatemática e seus resultados fantásticos.

Chegando a esta grande descoberta, nas américas, estes historiadores encontraram grandes diversidades de cultura, fauna, flora, dentre essas uma série de outras descobertas que ainda seriam mostradas pelo mundo graças ao novo modelo de pesquisa.

Sendo assim o reconhecimento de outras formas de pensar encoraja amplas reflexões sobre a natureza do pensamento matemático do ponto de vista cognitivo, histórico, social e pedagógico. Tendo como objetivo procurar entender e compreender cada comunidade e suas diferenças e seus comportamentos diante da sociedade.

Concordando com D’Ambrósio (2019), a etnomatemática está presente em todo nosso dia a dia como por exemplo em uma família de agricultor, com esse modelo de pesquisa foi possível criar um calendário, que ajuda o agricultor, saber quando

plantar e quando será a colheita, é uma ferramenta adquirida muito importante para a subsistência de um povo que depende dos alimentos para sua sobrevivência.

Ainda conforme este autor (2012), de modo conceitual a etnomatemática é vivenciada através da religião e a filosofia científica de modo a refletir suas ideias e pensamentos adquiridos durante a convivência com outras culturas que se diferenciam de povo, comunidade, profissão, dentre outros.

Nesse contexto na abordagem da Etnomatemática, apresenta-se como uma expressão de uma Multiculturalidade da própria Educação em Matemática e projetada como uma nova área por D'Ambrósio, que no livro “Etnomatemática: Um elo entre tradições e A modernidade”, diz:

O cotidiano está impregnado dos saberes e fazeres próprios da cultura. A todo instante, os Indivíduos estão comparando, classificando, quantificando, medindo, explicando, generalizando, inferindo e, de algum modo, avaliando, usando os instrumentos materiais e Intelectuais que são próprios à sua cultura. (D'AMBRÓSIO, 2005, p. 22).

De acordo com Ambrósio, torna-se necessário enfatizar que atualmente o campo da Etnomatemática é central para o processo e métodos de ensino, e, por tanto não há razão para evitar sua inclusão nos currículos de formação de professores de Matemática. Entretanto, existe um abismo entre o ideal e a realidade, e a situação hoje é que na maioria dos casos as instituições estão preparando os futuros professores para a disciplina de Matemática sem qualquer contexto cultural. Essa situação induz que os novos professores vão pensar tal conteúdo como universal e acultura.

Assim fica o desejo e a esperança, de que os professores das escolas indígenas possam se organizar para construir os conteúdos matemáticos e ensiná-los mantendo o valor tradicional para fortalecimento de suas identidades culturais e étnicas.

O ENSINO E APRENDIZADO DA ETNOMATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Cada indivíduo certamente vive em uma sociedade cercada por muitas pessoas e cada uma tem uma opinião diferente, mas em algum momento da vida vivemos no coletivo seja ele no trabalho, família, política, economia, religião etc., lembrando que cada grupo tem sua própria cultura, e suas próprias opiniões, mas que cada um deles por viver em uma democracia que é o caso de nosso país tem o livre arbítrio em manifestar suas propostas e projetos que neles englobam uma

série de métodos etnomatemática sendo ele em uma igreja ou uma escola para crianças ou para adultos que ali se procuram uma maneira de criar sua própria renda familiar seja ela de um ambulante que não sabia passar um troco para seu cliente ou seja para um advogado que ali precisa aprender as leis que são representadas através dos números e incisos, sendo assim a vida de cada pessoa passa pela Etnomatemática, quer dizer nossas vidas está ligada a ela.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa teve como proposição apresentar a etnomatemática na formação inicial dos professores indígenas em formação inicial na UNEB, e apresentou por meio de teóricos e pesquisas importantes contribuições desta tendência metodológica internacional em Educação Matemática para educação escolar indígena, pelo motivo desta promover o fortalecimento de seus saberes matemáticos tradicionais.

Sublinhamos que a pesquisa ainda apontou a conquista dos professores indígenas nas situações de aprendizagem das unidades temáticas da disciplina de matemática ensinar e aprender matemática nos caminhos da etnomatemática, visando resgatar a perda significativa e gradual dos etnoconhecimentos e de suas línguas maternas na escola.

Finalizamos a pesquisa, na certeza da contribuição desta pesquisa para professores indígenas que ensinam matemática ao apresentar no decorrer do texto subsídios teórico-metodológicos acerca do entrelaçamento da etnomatemática com os conteúdos de ensino de Matemática do currículo formal.

REFERÊNCIAS

- BERGAMASCHI, M.A; GOMES, L.B. A temática indígena ensaios de educação intercultural. **Revista Currículo sem fronteiras**. v. 12, n. 72, p. 197-213, 2012.
- BORBA, M. C.; COSTA, W. N. G. O porquê da Etnomatemática na educação indígena. **Revista Zetetiké**, Campinas, SP, v.4, n.6, p.87-95, jul. /dez. 1996.
- BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, 1988.
- BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Brasília, 1996.
- BRASIL. **Referencial Curricular Nacional das Escolas Indígenas**. Brasília, 1998.;
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.
- BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Brasília, 2012.
- D'AMBRÓSIO, U. **Educação matemática: da teoria à prática**. 23. ed. Campinas: Papyrus, 2012.

D'AMBRÓSIO, U. **Etnomatemática - elo entre as tradições e a modernidade**. 6.ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2019.

FERREIRA, M. K. L. **Atravesando Agujeros Celestiales: Cuerpo y historia del pueblo Yurok**. In: III Congreso Chileno de Antropología Temuco, Chile, 2000, Temuco, Chile. Anais do III Congreso Chileno de Antropología Temuco, Chile. Temuco, Chile: Colegio de Antropólogos de Chile A. G., 1998.

FERREIRA, M. K. L. Escrita e oralidade no Parque Indígena do Xingu: inserção na vida social e a percepção dos índios. **Revista de Antropologia (USP. Impresso)**, v. 35, p. 91-112, 1992.

FERREIRA, M. K. L. **Os Dez Dedos da Mão**. Matemática e Povos Indígenas do Brasil. MEC/SEF, Brasília, 1998.

Hall, S. **Da Diáspora: Identidades e Mediações Culturais**. Organização: Liv Sovik, Editora UFMG, Belo Horizonte, 2006.

KOHAN, W. Paulo Freire e o valor da igualdade em educação. **Revista Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 45, n. e201600, p. 1-19, 2017.

KNIJNIK G.; WANDERER, F. **“A vida deles é uma matemática”**: regimes de verdade sobre a educação matemática de adultos do campo. **Educação Unisinos**, v. 4, p. 56-61, 2013.

LANUTI, J. E. O. I. E. **Educação Matemática e Inclusão Escolar: a construção de estratégias para uma aprendizagem significativa**. 2015. 127 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Ciências e Tecnologia, 2015.

LORENZONI, Claudia A. C. A. **Os Guarani do Espírito Santo: Um estudo de motivos gráficos da cestaria**. In: 6º Encontro Luso-Brasileiro de História da Matemática, 2011, São João del-Rei. **VI Encontro Luso-Brasileiro de História da Matemática**, 2011.

Ribeiro Meireles, J. M. O contexto da educação escolar indígena brasileira. **Revista Brasileira De História & Ciências Sociais**, 12(24), 396-417. 2017.

SCANDIUZZI, P. P. **Educação Matemática Indígena X Educação Escolar Matemática Indígena**. São Paulo: Editora Ática. (2009).

SCANDIUZZI, P. P. Etnomatemática e as transformações necessárias na Educação. In: II CIEM - Congresso Internacional de Etnomatemática, 2002, Ouro Preto - MG. **II International Congress on Rthno-mathematics**, 2002.

THOMPSON, Paul. **A voz do passado: história oral**. Rio de Janeiro - RJ: Paz e Terra, 3ª Edição, 2002.

A CONSTRUÇÃO DO CONCEITO DE FRAÇÕES E SEUS SIGNIFICADOS ATRAVÉS DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: UMA EXPERIÊNCIA DE ENSINO-APRENDIZAGEM NA FORMAÇÃO DE FUTUROS PROFESSORES DE MATEMÁTICA DA EDUCAÇÃO BÁSICA

João Gabriel Almeida Silva Gonçalves³⁷

Mateus Pereira Quaresma³⁸

Célia Barros Nunes³⁹

Carlos Luís Pereira⁴⁰

Edson Rodrigues dos Santos⁴¹

INTRODUÇÃO

Realizamos um estudo que teve como intuito promover a compreensão do ensino de frações que demonstrou resultado de uma investigação realizada sobre o conhecimento dos discentes do Ensino Fundamental II sobre números racionais em sua forma fracionária, no qual este conteúdo é transformado muitas vezes em figuras de vilões da matemática dentro das escolas. Estudamos também, especificamente, sobre a formação de professores, onde há pesquisas que explanam falhas nos conhecimentos que tangem frações e resolução de problemas.

D'Ambrósio (1996) relata que a Matemática vem passando por períodos de dificuldades quando o assunto se volta à explicação dos conteúdos e criação de métodos inovadores e dinâmicos que podem facilitar o processo de aprendizagem, fazendo com que muitas vezes se gere desinteresse e conteúdos obsoletos nestes ambientes escolares desde os anos iniciais. Com isso, partimos do pressuposto que seria necessário abandonar aquele sistema de ensino tradicional, e começar a trabalhar com estratégias pedagógicas diferentes em que fosse possível contribuir para o aprendizado do discente.

³⁷ Graduando em Matemática (UNEB). CV: <http://lattes.cnpq.br/2276302474792876>

³⁸ Graduando em Licenciatura em Matemática (UNEB). CV: <http://lattes.cnpq.br/1006903468732968>

³⁹ Doutorado em Educação Matemática (UNESP). Pós-doutorado em Didática da Matemática (Faculdade de Educação em Lisboa, PPR). Professora (UNEB) CV: <http://lattes.cnpq.br/5885292919107897>

⁴⁰ Doutor em Ensino de Ciências e Matemática (UNICSUL). Pós-doutorando em Ensino da Educação Básica (UFES). Professor (UNEB). CV: <http://lattes.cnpq.br/3714061788338454>

⁴¹ Especialização em Informática Educacional (FANAN). Professor de Matemática. CV: <http://lattes.cnpq.br/4789290789636394>

No que se refere aos métodos de pesquisa, optamos por aderir à proposta metodológica de Onuchic (2014), que se trata de um modelo cujo propósito é orientar o investigador iniciante a desenvolver todos os caminhos de uma pesquisa.

Tanto do ponto de vista do aluno como do docente, o conceito de frações vem apresentando esforços e complexidade, sem muitas vezes, ser compreendido da forma que deveria. Esta adversidade pode ser potencialmente duradoura, como relatam os pesquisadores Merlini (2005), Campos e Rodrigues (2007), Teixeira (2008). Observou-se que alunos de nível médio e superior apresentam similares dificuldades e explanam não compreender os fatores cruciais do conceito de número racional, o que desencadeia dificuldade de aprendizagem de novos conceitos matemáticos.

Por fim, partindo de discussões e leituras das premissas de pesquisadores e educadores como Onuchic e Allevato (2008), Lima (1990), Santos (2005), Andreatta e Allevato (2020), Onuchic e Noguti (2014) nos quais realizaram diferentes linhas de pesquisas em que analisam o processo de aprendizagem, compreende-se o método em que se trabalha conjuntamente a solução e o problema e, ainda além, as adversidades enraizadas na educação brasileira. Os autores procuram articular teoria, prática e conceitos, assim, retratam perspectivas de Resolução de Problemas e Frações, sugerindo inclusive, alguns métodos e alternativas para que docentes possam aplicar aos seus alunos para que possa haver melhor compreensão e entendimento sobre frações, além de estimular a criatividade e a reflexão através da metodologia de RP (Resolução de Problemas).

Portanto, destacamos a suma importância que os investigadores nos quais foram pesquisados e referenciados tiveram nesta produção de pesquisas e análises, principalmente, a construção do conhecimento destes futuros professores de matemática, fazendo com que o presente trabalho se tornasse material para análise e reflexão à aqueles que se fizerem interessados em possibilitar aprendido e dinâmicas criativas como soluções-problemas que auxiliem numa melhor concepção do conteúdo pragmático que é a fração.

A pesquisa justifica-se devido a relevância do ensino desta unidade temática na educação básica para futuros professores de matemática, sendo assim o processo de aquisição de conhecimento dos futuros professores de estratégias inovadoras metodológicas para o seu ensino, tais como a abordagem da Resolução de Problemas, corrobora para melhoria da aprendizagem dos alunos, nesta disciplina em que 71,67% segundo dados de 2018 do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), apresentam dificuldade para aprender.

Objetivou-se neste capítulo verificar o processo de construção de conceitos de frações de futuros professores de matemática, por meio da metodologia da Resolução da Problemas.

BREVE HISTÓRICO DAS FRAÇÕES

O uso de frações é frequente no nosso cotidiano, presente em receitas, pagamento de conta em uma lanchonete, quando coloca gasolina no tanque de um carro, entre muitos outros diversos exemplos. Observa-se que a fração é uma ferramenta intrínseca e conceituada no nosso cotidiano desde os primórdios da história.

Segundo os fatos históricos, a história das frações nos leva ao Antigo Egito (3.000 a.C.) quando naquela época, não só os matemáticos como também os geometras, trabalhadores rurais, fazendeiros e demais, utilizavam para delimitação de terras, contudo, em períodos de chuva essas marcações eram inundadas juntamente com as terras, isso devido ao transbordamento de rios que passavam de seus limites.

Diante disso, resolveram demarcá-las com cordas no intuito de resolver o problema anterior. Contudo observaram que muitas terras não eram compostas apenas por números inteiros, mas também por partes daquele total, então a partir disso que os grandes matemáticos que trabalhavam para os faraós do Egito, começaram a utilizar os números fracionários.

Nas escritas de Caiusca (2019), as frações apresentam modo de expressão sobre uma quantidade por meio da razão de dois inteiros. O termo fração vem do latim *fractus* (quebrado), salienta-se que uma fração pode ser definida também como a representação da perspectiva de partes iguais em um todo.

DIFICULDADES ENCONTRADAS NO ENSINO-APRENDIZAGEM DE FRAÇÕES NO ENSINO FUNDAMENTAL

Educadores matemáticos e pesquisadores Onuchic e Allevato, (2008); e Botta (1997) concordam que aprendizagem de conceitos relacionados aos números racionais ainda são obstáculos no processo de escolarização. Logo, como dito anteriormente, os alunos por sua vez enfrentam vários obstáculos ao sobre frações como se fossem números naturais.

Esta “transferência” e “confusão” das características ou propriedades de uma condição numeral, isto é, que transita de um número para outro, pode desencadear adversidades e contradições no mentalizar e no processo do aprender quando o

assunto são as frações. A metodologia que pode ser utilizada de modo a facilitar a compreensão dos alunos sobre as frações, seria aplicá-las em contextos diversos e métodos ativos como estimulação, sendo com jogos ou analogias que possam “clarear” e incentivar os alunos a se envolverem de forma lúdica ao conteúdo estudado em sala de aula.

Para Gonçalves (2013) as adversidades que estão relacionadas ao momento de aprendizado das frações estão intrinsecamente envolvidas na forma em que o conteúdo é aplicado em sala de aula.

Os entraves em relação à aprendizagem de frações estão mais relacionados ao ensino do que ao processo de desenvolvimento dos alunos. A partir dos pressupostos teóricos admitidos nesta pesquisa, o ensino das frações deve contemplar as diferentes ideias envolvidas em seu conceito e suas interrelações. Além disso, o tempo necessário para que o conceito esteja consolidado não é algo que se possa definir com exatidão e deve se estender por um longo período da vida escolar. (GONÇALVES, 2013, p. 58)

UMA BREVE DESCRIÇÃO DO ENSINO DAS FAÇÕES SOB À LUZ DE DOCUMENTO CURRICULARES

No que tange os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) de 1998, destinados para dar suporte didático-pedagógico ao fazer docente no ensino e aprendizado das unidades temáticas de Matemática.

Os PCN's organizaram conteúdos em blocos na construção dos currículos de Matemática no Ensino Fundamental. Sendo eles: Espaço e Forma; Números e Operações; Tratamento de Informação; Grandeza e Medidas. Estes conteúdos são trabalhados de modo gradual em quatro ciclos do processo de aprendizagem. Os dois primeiros ciclos contemplam as seriações 2^a, 3^a e 4^a e 5^a. E os outros dois ciclos que restam ficam organizados da 6^a a 9^a série final do Ensino Fundamental.

A fração é incluída pelos PCN's no bloco de Números e Operações e definem que o conteúdo seja trabalhado a partir do 4^o ano. É esperado que nessa fase do segundo ciclo os estudantes tenham aptidão e habilidade nas noções básicas da matemática nos quais foram aplicadas e estudadas no primeiro ciclo. Considerando que o conhecimento é constante e ferramenta que se amplifica, espera-se que avanços significativos estejam presentes nesta fase.

Resumindo, no primeiro ciclo do Ensino Fundamental são introduzidos e desenvolvidos os conteúdos de números naturais, operações com números naturais, sistema de numeração decimal, enquanto que no segundo ciclo se trata o acréscimo de noção dos números racionais e as operações com os números racionais.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) propôs uma organização na qual esse conteúdo permeia várias etapas do Ensino Fundamental. Isto significa que, a cada ano, as frações são revisitadas, mas de maneira gradualmente mais profunda (BRASIL, 2018).

A BNCC é um documento que relaciona as aprendizagens necessárias que os estudantes devem adquirir durante a fase da Educação Básica, se tornando referência nacional para a construção dos currículos da Educação Básica. No que se refere a matemática foram estabelecidas cinco unidades temáticas, sendo elas: números, álgebra, geometria, estatística e probabilidade e grandezas e medidas (BRASIL, 2018).

Destaca-se que de acordo com a BNCC, as aprendizagens precisam estar expressas em competências (conhecimentos mobilizados). Partindo desta essência, menciona-se que ser competente é estar qualificado a modo de usar o conhecimento adquirido ao se deparar em determinadas situações que apresentam qualquer adversidade. Seguindo a BNCC, as concepções introdutórias de fração, unidade temática que faz parte dos conteúdos de ensino de números, são aplicadas no 4º ano do Ensino Fundamental em que é solicitada do discente a competência de reconhecer as frações unitárias e com denominadores 2, 3, 4, 5, 10 e 100 como unidades de medidas menores que uma unidade.

Ademais, o aluno deve reconhecer as normas do sistema de numeração decimal e compreender que as mesmas podem ser ramificadas para os números racionais na função decimal. No 5º ano, o elemento de informação no que tange números racionais precisam ser ampliados e as competências requisitadas devem partir da identificação e representação das frações, menores ou maiores que a unidade, além ainda de haver a necessidade da melhor identificação das frações equivalentes. Partindo deste desempenho, os estudantes devem ainda possuir habilidade em ordenar e comparar as frações, conseguindo inclusive fazer uso das representações percentuais de 10%, 25%, 50%, 75% e 100% a décima parte, quarta parte, metade, três quartos e um inteiro, concomitantemente.

FRAÇÕES NA FORMAÇÃO DE FUTUROS PROFESSORES DE MATEMÁTICA DA EDUCAÇÃO BÁSICA

Muitos professores em suas práticas admitem que as frações sempre representam um grande obstáculo tanto no ensino, quanto na aprendizagem de seus alunos, confessam, principalmente os professores dos anos iniciais, não terem um conhecimento mais profundo no estudo das frações. A exemplo disso, podemos constatar no trabalho das pesquisadoras Nunes e Reis (2014) ao elaborarem uma pesquisa com egressos do curso de Pedagogia, notaram um conhecimento limitado do significado das frações e sugerem que, em cursos de formação inicial de professores da Pedagogia, o estudo das frações seja um aspecto essencial e necessário na formação desses profissionais.

Santos (2005) reafirmam que tal dificuldade dos alunos advém de diversas causas e uma das mais importantes seria aquela relacionada ao preparo dos seus professores bem como também o acompanhamento dos alunos com um maior déficit de conhecimento. Na mesma linha de pensamento Cavalcanti e Guimarães (2008) também explanam que as frações têm sido apontadas como uma temática que apresenta grandes dificuldades, tanto para a aprendizagem quanto para o ensino, sobretudo nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

A compreensão dos conceitos matemáticos pelos futuros professores é uma das maiores preocupações do sistema de ensino visto que a má formação da maioria deles é um dos motivos pelo fracasso escolar na disciplina de matemática. Assim, é importante trabalhar bem os conteúdos matemáticos bem como a fração, transformando este ambiente em um lugar de encontro, de interação e aquisição de conhecimento sistematizado, formando assim uma vida de mão dupla de aprendizado em sala de aula.

Espera-se que o professor saiba dominar não apenas o conteúdo matemático em conceito, mas que esteja apto nas lacunas que envolvem aspectos conceituais, fatores dinâmicos e importantes que se encontram organizados no currículo e no âmbito dos processos de ensino e de aprendizagem.

Salientamos que Ball, Thames e Phelps (2008) relatam ser de suma necessidade que os docentes conheçam bem os assuntos e metodologias que irão trabalhar em sala de aula, pois se isso não acontecer os mesmos não conseguirão auxiliar seus discentes em seus processos de aprendizagem.

No contexto escolar, na maioria das vezes, há uma imposição dos conteúdos a serem trabalhados. O professor não tem o direito de selecionar o conteúdo. A

falta de conhecimento pode impedi-lo de pensar outras metodologias diferentes das tradicionais para trabalhar o conteúdo de fração.

Não basta “conceituar” operações, conhecer suas propriedades, resolver técnicas operatórias, utilizá-las em problemas. É necessário também que em sua formação o professor polivalente desenvolva ou aprimore capacidades como resolver problemas, argumentar, estimar, raciocinar matematicamente, comunicar-se matematicamente (CURI, 2004, p. 176).

Nunes et al. (2013), e Onuchic e Allevato (2008) retratam a ideia de frações sob a perspectiva de cinco fatores: relação parte-todo, quociente, número, medida, e operador multiplicativo. Conforme as autoras, estes cinco (05) significados das frações quando apropriadamente abordados na fase de aprendizagem colaboram para uma melhor aprendizagem contendo mais propriedades conceituais e dinâmicos deste conceito. São eles descrito em seguida:

1. Número: Uma fração do tipo a/b com $b \neq 0$, pode assumir o significado de número e ser posicionada na reta numérica. Esta abordagem quase não é utilizada pelos livros didáticos, o que prejudica a organização do conceito, pois o aluno tende a não identificar a fração como um número. É importante que ele reconheça este significado, visualizar seu posicionamento na reta numérica, e compreender que este número também pode ser representado como um decimal.
2. Relação Parte-Todo: Esta concepção representa um todo dividido em partes iguais, implica em um procedimento de dupla contagem, em que o denominador representa o número de partes que este todo foi dividido e o numerador quantas partes foram consideradas. Esta propositura é muito abordada pelos livros didáticos, sendo muitas vezes utilizada como uma estratégia para a introdução do conteúdo de frações.
3. Medida: Neste caso, a proposição é de comparação entre duas grandezas, como exemplo verifica-se o cálculo da probabilidade de um evento, que é obtido através da razão entre o número de casos prováveis e o número de casos possíveis desse evento ocorrer. Assim, a chance de ocorrer de tal evento varia entre 0 e 1, sendo este número, na maioria dos casos uma fração.
4. Quociente: O significado quociente é empregado quando em uma determinada situação, a divisão é o recurso empregado para a solução

do problema, ou seja, quando a situação a/b com $b \neq 0$, é utilizado para escrever $a \div b$. Este aspecto do conceito de fração é pouco explorado pelos materiais didáticos.

5. Operador Multiplicativo: A fração a/b , com $b \neq 0$, observada pela ótica do operador multiplicativo, atua como fator transformador de um número ao ser multiplicando por 'a' e logo em seguida, dividindo por 'b'. O número resultante deste processo pode ser maior ou menor que o número em seu estado inicial, dependendo do quociente.

A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NO ENSINO-APRENDIZAGEM-AVALIAÇÃO DE MATEMÁTICA

No ensino de frações é comum observarmos dificuldades de aprendizagem do conceito por parte dos alunos. Isso se deve por vários motivos, porém o mais forte é o fato do modelo de ensino utilizado no ensino de frações e de tantos outros conteúdos matemáticos se pautar em práticas em que o professor se restringe à apresentação de definições, em seguida na resolução de exemplos no quadro e por fim, “aplica” exercícios de fixação em que o aluno deve demonstrar o que aprendeu reproduzindo tal e qual o que foi exposto pelo próprio professor.

Destarte, na prática na rotina de aprendizagem, o professor tem como papel demonstrar o processo de resolver um problema no método ensino-aprendizagem, isto é, promover uma proposição, descrever o problema (no qual pode ser interdisciplinar), estabelecer os objetivos a serem atingidos pelos discentes, isto é, o que os mesmos devem determinar ao final de cada problema (hipóteses, soluções, alternativas).

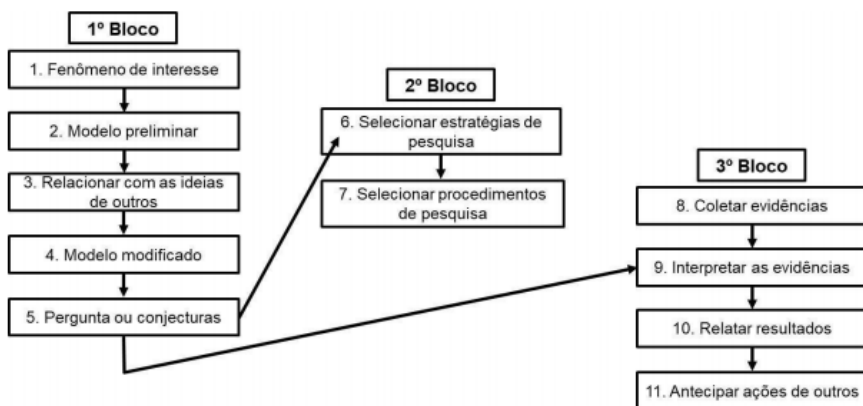
A estratégia de ensino utilizada foi o modelo Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas vem sendo cada vez mais a melhor opção para o processo de ensino e aprendizagem dos discentes. Nessa metodologia o objetivo primeiro é apresentar para os alunos problemas que gerarão novos conceitos ou conteúdos, daí a importância de se começar a ensinar a partir de um problema matemático, seja ele puramente matemático, problema do cotidiano do aluno ou até mesmo um problema desafio.

MARCO TEÓRICO- METODOLÓGICO

O método no qual foi escolhido para desenvolver esta pesquisa pelos autores foi a qualitativa e dentro dos procedimentos da pesquisa participante, seguindo as orientações de Brandão (2003), devido a necessidade de coletar dados que ajudariam a responder as questões que baseiam e fomentam o nosso objetivo fundamental que é compreender como acontece o processo de compreensão da fração e como a resolução de problema pode ser um método eficaz para trabalhar a criatividade e melhorar o processo-aprendizagem em sala de aula.

Esse modelo surge da junção de um modelo de orientação de pesquisa proposto por Thomas A. Romberg (1992) e do Grupo de Trabalho e Estudo em Resolução de Problemas (GTERP) ao somar nesse modelo mais uma atividade a fim de torná-lo mais completo apresentando como resultado, o seguinte fluxograma:

Figura 1: Modelo Romberg-Onuchic



Fonte – Allevato; Onuchic, 2014

Com relação ao fluxograma de Romberg-Onuchic, salienta-se que embora as atividades estejam em uma ordem sequencial, necessariamente, o processo não precisa obedecer tal ordem. O objetivo é promover a interação entre fatores diversos nos quais estão relacionados dando suporte à discussão do investigador. Formular um modelo preliminar usualmente ajuda porque fazer assim envolve especificar as variáveis que se acredita estarem operando na situação real. (ROMBERG, 2007, p. 99-100).

O fluxograma se apresenta dividido em três blocos:

1º bloco - As atividades propostas nesse bloco, o pesquisador identificou o problema a ser pesquisado, ou seja, onde ele define o fenômeno de interesse que é o ponto de partida da pesquisa e elabora um modelo (que pode sofrer modificações) para nortear suas ações durante a pesquisa. Nesse momento também, procura-se relacionar os apontamentos teóricos do pesquisador com as ideias de outros autores que abordam a mesma linha de pesquisa.

2º bloco - Nesta etapa o pesquisador selecionou estratégias e procedimentos auxiliares (extras) que proporcionem o aumento de informações que possam ser coletadas durante a execução da pesquisa. Portanto, nossa Estratégia Geral foi “criar um projeto de extensão sobre frações e seus significados, utilizando a Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas”. E o respectivo Procedimento Geral foi “a criação e aplicação do projeto de extensão” intitulado “A construção do conceito de frações e seus significados através da resolução de problemas”.

A aplicação do projeto de extensão, intitulado “A construção do conceito de frações e seus significados através da resolução de problemas”, foi feita de forma remota, utilizando a plataforma Teams, no período de 22/05/2021 a 26/06/2021, com carga horária de 30 horas contando com 8 encontros, sendo seis (6) síncronos e dois (2) assíncronos, com a participação de 12 alunos do curso de Licenciatura em Matemática nos diversos semestres da Universidade Estadual da Bahia (UNEB), Campus X.

3º bloco - Nesse momento, o pesquisador coleta o máximo de evidências possível para finalizar a sua pesquisa. Fazendo os registros, interpretando as evidências e relatando os resultados identificados durante todo o processo. Na etapa de interpretar evidências coletadas, a análise feita permitirá ao pesquisador perceber se a pergunta ou conjectura se apresenta bem formulada ou não. Nesse sentido, diz Romberg (1992) que, após a interpretação dos aspectos analisados, devemos relatar à comunidade de pesquisadores os resultados encontrados, para que possam emitir opiniões e críticas sobre o trabalho realizado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com o intuito de analisar e melhorar esse cenário do ensino e aprendizagem das frações, em especial a sua identificação e associação, nosso campo de estudo teve a participação de alunos matriculados em diferentes semestres do curso em Licenciatura em Matemática da Universidade do Estado da Bahia - CAMPUS

X em Teixeira de Freitas. Com a proposta de uma intervenção efetiva, procurou-se trazer algo diferente das aulas tradicionais, por isso, focou-se na utilização de atividades com linhagem construtivista, na linha da Resolução de Problemas, como foco no estudo das frações.

Observa-se, portanto, que com base nas discussões, os estudantes foram capazes de compreender o objetivo principal das aulas que foi a importância da utilização da Metodologia da Resolução de Problemas (MEEAMaRP), na perspectiva de Onuchic (2013), na construção do conteúdo de frações. Metodologia essa que pôde tornar as aulas do curso mais dinâmicas e não restringindo o ensino da Matemática a modelos clássicos, portanto, essa metodologia possibilita compreender os argumentos matemáticos e ajudar a vê-los como um conhecimento passível de ser aprendido pelos sujeitos do processo de ensino e aprendizagem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O aprendizado do conceito de frações é imprescindível para os estudantes da Educação Básica, mas por meio do contato vivido em salas de aula e desse trabalho, percebemos que esse conteúdo não é fácil de ser ensinado e nem de ser aprendido. Muitas dificuldades e erros cercam o ensino-aprendizagem das frações, no qual estes começam no ensino básico e tendem avançar ao longo dos anos de escolaridade, exigindo do educador uma mobilização e remodelação na busca por melhorias pedagógicas.

E a Resolução de Problemas como ponto de partida foi um diferencial, que é a partir de um problema gerador que novos conceitos ou conteúdos matemáticos afloram no pensamento dos alunos. Ademais, quando se faz uso da MEEAMaRP, há uma forte atividade de Investigação tanto por parte do professor quanto por parte do aluno: o professor pesquisa quando escolhe ou cria problemas adequados à construção de novo conhecimento sobre um determinado tópico da matemática, as estratégias mais adequadas à resolução daquele problema, dentre outras e os alunos investigam quando buscam, usando os seus conhecimentos prévios, descobrir caminhos e decidir quais devem tomar para resolver o problema, relacionando ideias e discutindo o que deve ser feito para chegar à solução.

REFERÊNCIAS

ALLEVATO, N. S. G.; ONUCHIC, L. R. **Ensinando Matemática na Sala de Aula através da Resolução de Problemas**. Boletim GEPEM, Rio de Janeiro, n. 55, p. 1- 19, 2008.

ANDREATTA, C.; ALLEVATO, N. S. G. **Aprendizagem Matemática através da Elaboração e Resolução de Problemas em uma Escola Comunitária Rural**. 2020. 203f. Tese. (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) -Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências. Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2020.

BALL, D. L.; THAMES, M. H.; PHELPS, G. **Content Knowledge for Teaching: what makes it special?** Journal of teacher education, v. 59, n. 5, p. 389-407, nov./dez. 2008.

BOTTA, L.S. **Números racionais e raciocínio proporcional: considerações sobre ensino-aprendizagem**. 1997. 185f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - UNESP, Rio Claro, 1997.

BRANDÃO, C.R. **Pesquisa participante**. 10.ed. São Paulo: Brasiliense, 2003.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática -3º e 4º ciclos**. Brasília, MEC, 1998.

CAIUSCA, Alana. **Frações; Guia Estudo**. 2019 Disponível em < <https://www.guiaestudo.com.br/fracoes> >.

CAMPOS, T. M. M.; RODRIGUES, R. W. **A ideia de unidade na construção do conceito do número racional**. REVEMAT, Revista Eletrônica de Educação Matemática, Florianópolis, SC, UFSC. v 2.4, p. 68-93, 2007. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/download/12992/12093>.

CAVALCANTI, E. M. S.; GUIMARÃES, G. L. **Os significados de fração em livros didáticos das séries iniciais**. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2., 2008, Recife. Anais Pernambuco: UFPE, 2008. p.1-12. [Links]

CURI, E. **Formação de professores polivalentes: uma análise de conhecimento para ensinar matemática e de crenças e atitudes que interferem na constituição desses conhecimentos**. 278f. Tese (Doutorado em Educação Matemática). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2004.

D'AMBRÓSIO, U. **Educação Matemática: da teoria à prática**. São Paulo: Papirus, 1996.

GONÇALVES, Maria Imaculada de Souza Marcenes. **Crenças e dificuldades de futuros professores de matemática no domínio dos números racionais** [manuscrito] / Maria Imaculada de Souza Marcenes Gonçalves. - UFMG/FaE, 2013. 201 f., enc, il.

LIMA, J. M. F. Iniciação ao conceito de fração e o desenvolvimento da conservação de quantidade: In: CARRÁHER, Terezinha N. **Aprender Pensando: Contribuições da Psicologia Cognitiva para a Educação**. 2. Ed. Petrópolis: Vozes, 1990.

MERLINI, Vera Lucia. **O conceito de fração em seus diferentes significados: um estudo diagnóstico com alunos de 5ª e 6ª séries do Ensino Fundamental**. 2005. 238 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2005.

NUNES, Célia Barros; REIS, M. J. E.; BICHARA, J. P. **Ensino da Matemática no currículo do curso de Pedagogia: implicações na formação profissional**. Revista Paranaense de Educação Matemática, v. 03, p. 30-49, 2014.

NUNES, Célia Barros. O processo ensino-aprendizagem-avaliação de geometria através da resolução de problemas: perspectivas didático-matemática na formação inicial de professores de matemática. In: **X Encontro Nacional de Educação Matemática: educação matemática, cultura e diversidade**, 2010, Salvador. X ENEM - Educação matemática, Cultura e Diversidade. São paulo: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2010.

ONUCHIC, L. R. A resolução de problemas na educação matemática: onde estamos? E para onde iremos? **Revista Espaço Pedagógico**, Passo Fundo, v. 20, n. 1, p. 88-104, jan./jun. 2013.

ROMBERG, T. A. Perspectivas sobre o conhecimento e Métodos de pesquisa. Tradução de Lourdes de la Rosa Onuchic e Maria Lúcia Boero. **Bolema**, Rio Claro/SP, ano 20, n. 27, p. 93 – 139. 2007.

ROMBERG, T. A. Perspectives on scholarship and research methods. In: GROUWS, D. A. **Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning**. Reston: NCTM, 1992, p. 49-64.

SANTOS, A. **O conceito de fração em seus diferentes significados: um estudo diagnóstico juntos a professores que atuam no Ensino Fundamental**. Dissertação de Mestrado em Educação Matemática, PUC/SP, 2005.

TEIXEIRA, A. M. **O professor, o ensino de frações e o livro didático: um estudo investigativo**. Dissertação de Mestrado em Educação Matemática, PUC/SP, 2008.

EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E PROFESSORES PEDAGOGOS: SEUS SABERES E PRÁTIS PEDAGÓGICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Carlos Luis Pereira⁴²
Gilmene Bianco⁴³

INTRODUÇÃO

A proposição deste trabalho foi elucidar os conhecimentos científicos específicos de Ciências de professoras pedagogas que atuam no exercício do magistério das disciplinas de núcleo comum, com enfoque nesta pesquisa os conteúdos de ensino do 4º e do 5º ano do ensino fundamental I.

A disciplina de Ciências desempenha de acordo com atual BNCC, o papel fundamental no sentido de promover à construção alunos do letramento científico.

De acordo com a atual Base Nacional Comum Curricular, um dos objetivos do ensino de Ciências ocupa-se na construção do letramento científico (alfabetização científica) de todos alunos.

Na educação brasileira por determinação dos documentos legais educacionais atuais estabelece sendo de competência do profissional com formação generalista obtida em cursos de Licenciatura em Pedagogia, a função do ensino e aprendizado de Ciências, cabe ressaltar que são três unidades temáticas de matriz de referência estabelecidas pela BNCC, sendo elas: Matéria e Energia, Vida e Evolução e Terra e Universo, sendo que os objetos de conhecimentos distribuídos dentro destas unidades temáticas.

Justifica-se a pesquisa com dados de 2018 do Relatório do Programa Internacional da Avaliação de Alunos (PISA) que acusa proficiência insuficiente dos alunos brasileiros em Ciências ao apontar que 4,6% dos alunos estão no nível 4,6%; 13,9% no nível 3; 25,3% no nível 2; 31,4% no nível 1ª; 19,9% nível 1b e 4,0% abaixo do nível 1b (PISA, 2018).

⁴² Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática (UNICSUL). Pós-doutorando (UFES). Professor (UNEB).
CV: <http://lattes.cnpq.br/3714061788338454>

⁴³ Doutorado em Química (USP). Professora (UFES). CV: <http://lattes.cnpq.br/0111900440522917>

Neste Relatório do PISA mostra que em suma os estudantes brasileiros em Ciências apresentam dificuldades para reconhecer e interpretar fenômenos simples, de distinção entre questões científicas e não científicas, dificuldades de reconhecer termos científicos básicos, executar procedimentos científicos e pouco conhecimento epistemológico básico.

Estes dados sinalizam que há implicações com os saberes e a práxis dos professores que ensinam Ciências nos anos iniciais, visto que na formação inicial tiveram insatisfatória base teórica.

A questão norteadora tomada para investigação foi será quais os saberes e a práxis educativa dos docentes com formação em Pedagogia, sujeitos desta pesquisa?

O objeto de estudo desta pesquisa de cunho bibliográfica e exploratória foi investigar os saberes e a práxis docente de 15 profissionais com licenciatura no curso de Pedagogia que exercem o exercício do magistério no Ensino Fundamental I, em particular no 4º e 5º ano do Ensino Fundamental na disciplina de Ciências, pertencente a área de conhecimento das Ciências da Natureza (Ciências/Biologia, Química e Física), asseguradas no currículo formal em todo processo educativo no ensino na educação básica.

A FORMAÇÃO DO PEDAGOGO E SEUS SABERES PARA A PRÁXIS PEDAGÓGICA

Na explicação de Saviani (2012) respaldado pela legislação vigente o profissional da Pedagogia é identificada como o curso que estuda as questões relacionadas à Educação, à escola, ao ensino. Possui um repertório de conhecimentos teóricos e práticos e experienciais acerca dos conhecimentos científicos escolares, tendo como atribuições o exercício do magistério na Educação Infantil, no Ensino Fundamental I, como especialista de educação e em nível médio de magistério (BRASIL, 1996).

Recorrendo aos aportes teóricos de Abrucio (2016) o autor expõe que o campo do conhecimento científico na área de Ciências Naturais na formação do pedagogo não foi assegurado entre os saberes curriculares e disciplinares na formação inicial e sim os fundamentos metodológicos. Seguindo essa mesma direção, Brabo, Cordeiro e Milanez (2012) entram em acordo com os autores supracitados e ao apontar que não há especificidade no campo teórico e conceitual na formação do profissional pedagogo.

No pensamento de Vargas (2016) da qual alinhamos nosso pensamento há uma correlação entre a formação inicial do pedagogo com os saberes mobilizados

no processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos científicos escolares, sendo os saberes experienciais sendo os mais utilizados processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos curriculares na disciplina de Ciências Naturais.

Neste parágrafo ilustra o posicionamento em relação à formação inicial do professor-pedagogo de Miola e Pierozan (2015) a formação do professor-pedagogo que ensina Ciências, especificamente no 4º e 5º ano mostra-se precária porque os conteúdos são mais complexos em relação aos anos letivos anteriores, sendo necessário domínio teórico-metodológico de várias áreas desta ciência para o ensino correto dos conceitos científicos visando promover alta qualidade das aprendizagens essenciais.

Na atual BNCC na matriz de referência no componente curricular de Ciências Naturais, a principal alteração foi acerca da nova organização curricular dos conteúdos de ensino, visto que anteriormente alguns apresentados nos anos finais do Ensino Fundamental II, neste atual documento normativo que orienta todo processo educativo da Educação Básica, às unidades temáticas estabelecidas são distribuídas ao longo do Ensino Fundamental I e II, quer dizer a partir do 1º ano ao 5º ano, os alunos estão inseridos na cultura e no letramento científico, com saberes simples das Ciências da Natureza.

Com a nova organização curricular da BNCC, conteúdos de Química e de Física são introduzidos a partir do Ensino Fundamental I, exigindo assim do profissional pedagogo conforme ensina Zabala (1998), domínio do conteúdo na dimensão conceitual, procedimental, factual e atitudinal, estes saberes são fundamentais na sua prática educativa, que traz implicações no aprendizado dos alunos.

Consideramos um importante avanço para formação científica dos alunos o início da formação da cultura e do letramento científico a partir do Ensino Fundamental I com professores com formação específica em Ciências Biológicas; Os países com os melhores indicadores educacionais nas avaliações internacionais de larga escala (China, Japão, Alemanha, Finlândia, Canadá, Coreia, Polônia, Suécia, Nova Zelândia, Vietnã, Reino Unido, Estônia, Estados Unidos, Dinamarca, Polônia, Eslovênia, França, Suíça e Noruega), o Ensino de Ciências objetiva-se na formação do letramento científico e de um ensino com alinhamento na Ciência e Tecnologia em todo processo educativo dos alunos (PISA, 2018). Nesta avaliação de larga escala o Brasil na disciplina de Ciências ocupou a 67ª posição entre os 70 países participantes.

No relatório acena a importante dificuldade dos alunos brasileiros para compreensão de fenômenos naturais simples e do uso dos conhecimentos socio-científicos para resolução no cotidiano de problemas de natureza científica.

Estes resultados insatisfatórios, entre os fatores associados estão a falta de prioridade do ensino de Ciências para o letramento científico no Ensino Fundamental I, porque na cultura escolar brasileira tem sido no aprendizado de Língua Portuguesa e de Matemática; Outro fator não menos importante configura-se nos saberes disciplinares e curriculares insatisfatórios do professor “generalista” com formação em Pedagogia que ensina Ciências, trazendo implicações para o aprendizado do aluno.

Conforme aponta Freire (2017), o professor deve possuir uma sólida formação teórica e prática, no que refere-se ao ensino de Ciências desde os anos iniciais entrelaçam conteúdos de Química, Física e Biologia, autores de referência na literatura como Krasilchick (2016) e Carvalho (2017) atestam sendo fundamental os saberes dos professores sobre os conteúdos, porque há implicações na sua prática pedagógica no processo de construção do letramento científico de todos alunos. Outro fator aqui destacado refere-se ao mínimo ou a ausência de aulas práticas, em razão da formação precária do professor.

Os autores supracitados afirmam a necessidade de um ensino de Ciências por investigação desde o Ensino Fundamental com aulas teóricas e práticas experimentais investigativas acerca dos conteúdos de ensino previstos pela BNCC.

Concordando com Krasilchik (2016), dentre inúmeras modalidades de aprendizagem para os conteúdos de ensino de Ciências, ainda prevalece às aulas expositivas, e com prevalência nos exercícios de memorização de conceitos.

Na assertiva de Carvalho (2017) e nas orientações metodológicas da atual BNCC (BRASIL, 2017), sinaliza para utilização de diversificadas estratégias de ensino, na busca de um ensino significativo e que promova interesse dos alunos para aprendizagem.

A FORMAÇÃO INICIAL DO PROFISSIONAL PEDAGOGO E O ENSINO DE CIÊNCIAS NO ENSINO FUNDAMENTAL I

Na vertente de Guisso e Coelho (2017) apontam que cerca de 70% dos cursos de Pedagogia no Brasil são obtidos na rede privada de ensino, obedecendo na organização curricular a carga horária mínima de 3.200h. Nestes cursos têm sido ofertada em 60 grades curriculares analisadas em sites de domínio público

com amostragem das cinco regiões do Brasil, que há apenas uma disciplina com carga horária entre 60 h a 80h, e intitulada de Metodologia do Ensino de Ciências, quer dizer não propõe ao ensino dos conteúdos de ensino desta disciplina, sendo assim a dimensão conceitual do conteúdo tem sido ensinada aquém do esperado.

Na afirmativa de Oliveira (2015) os principais recursos metodológicos do professor têm sido aulas expositivas dialogadas, leituras, resumos, realização de exercícios do livro ou propostos no quadro ou em folhas. Em tessitura com o autor anterior Slongo (2011), Briccía e Carvalho (2016), o pedagogo professor que leciona a disciplina de Ciências Naturais a sua práxis pedagógica está em descompasso com as orientações legais para o ensino desta disciplina para os anos iniciais, para estes autores esse profissional generalista apresenta dificuldade de apropriação dos conteúdos dos conteúdos curriculares prescritos.

Dados de 2022, aponta que um em cada dez professores formados em 2022 no Brasil, seis fizeram graduação a distância. Dos 235.000 que concluíram o curso de Pedagogia, 143.000 foi na modalidade EaD (BRASIL, 2022), tal situação mostra fragilidade destes docentes e na sua práxis educativa acerca dos saberes principalmente no que refere-se às aulas práticas experimentais investigativas.

Na perspectiva de Krasilchik (2016), Carvalho (2017) e Scarpa (2017) autoras de referência no ensino de Ciências no Brasil os conteúdos de ensino de Ciências do 4º e 5º ano requer deste profissional conhecimentos científicos específicos, porém na formação os saberes curriculares não foram contemplados sendo assim os mesmos não apropriaram dos conceitos científicos para na mediação pedagógica promover o aprendizado dos alunos.

SABERES DOCENTES DOS PEDAGOGOS SOBRE CIÊNCIAS NO ENSINO FUNDAMENTAL I

De acordo com Maurice Tardif (2014) os saberes dos professores são classificados em quatro categorias de conhecimento sendo eles:

Saberes Curriculares: São saberes relacionados à forma como as instituições educacionais fazem a gestão dos conhecimentos socialmente produzidos e que devem ser transmitidos aos estudantes. Apresenta-se sob a forma de programas escolares que os professores devem aprender e aplicar. De acordo com dados analisados por Oliveira (2013) as pedagogas professoras apresentam conhecimento didático insuficiente, gerando insegurança para estar lecionando. Segundo pesquisa de Silva (2007) com professoras pedagogas, relata que a abordagem dos conteúdos

de forma superficial e sem interação entre teoria e prática não é suficiente para que ocorra a construção de aprendizagem essenciais dos alunos e consequentemente do letramento científico.

Saberes Disciplinares: Saberes que pertencem a diferentes campos do conhecimento. São produzidos e acumulados pela sociedade ao longo da história, administrado pela comunidade científica. O acesso a esse saber ocorre por meio das instituições educacionais. Professoras pedagogas relataram para Silva (2007) que os cursos de formação inicial, no geral não atendem as expectativas de contribuir para que o professor produza conhecimento sobre sua prática e de garantir a vivência de experiências metodológicas e espaços de reflexão da prática.

Saberes Experienciais: Saber resultante do exercício da atividade profissional dos professores. É produzido pelos professores por meio da vivência de situações específicas relacionadas ao espaço da escola e às relações estabelecidas com alunos e colegas de profissão. Gomes (2014) em seu estudo relata que as pedagogas professoras enfrentam dificuldades para enfrentar a indisciplina; insegurança por não saber como se portar em sala de aula; como trabalhar com alunos que têm dificuldade de aprendizagem; idealizações em relação à prática e a frustração em relação à realidade; a sensação de que ninguém termina o curso preparado, que vai aprendendo com o tempo. De acordo com Silva (2007) os professores ensinam da mesma forma que aprendeu no seu ensino fundamental/médio.

Saberes Profissionais: Conjunto de saberes transmitidos aos professores durante o processo de formação inicial ou continuada. Marin e Giovanni (2013) verificaram em sua pesquisa a precariedade de conhecimentos básicos necessários para o exercício do professor, sobretudo os relativos à leitura e escrita. Professores relataram a Silva (2008) que os saberes desenvolvidos durante a formação são insuficientes, e mediante essa situação os professores apresentam uma dependência em relação ao livro didático, deixa a matéria com dificuldade de lecionar para o final do ano para não dá tempo para explicar ou deixar para o próximo ano para outro professor posso estar explicando ou não ensina o conteúdo por que não gosta.

No posicionamento de Nóvoa (2007) o conteúdo tem três dimensões indissociáveis: conceitual (relacionado a compreensão do conteúdo), procedimental (associado ao aprendizado de maneira experimental) e atitudinal (refere a formação de atitudes e valores dos alunos). Segundo relatos da professora pedagoga do 5º ano a dificuldade em aplicar os conteúdos conceitual e procedimental está relacionada aos alunos que estão no 4º e 5º que são analfabetos funcionais e esses alunos

se conformam com essa dificuldade em aprender e atrapalham o rendimento da turma. Em relação ao conteúdo atitudinal as professoras pedagogas relatam que apresentam dificuldade em trabalhar valores em sala de aula, por que a maioria dos alunos vem de casa sem os valores que devem ser ensinados pela família.

Sobre essa questão é emergente a necessidade de reorganização curricular dos cursos de Pedagogia, visto que cerca de 70% deles é assegurado a disciplina de Metodologia de Ensino de Ciências que não contempla aos professores saberes disciplinares e Curriculares de Ciências Naturais dos conteúdos de ensino.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Realizada a análise inicial do objeto de estudo deste trabalho a consideração inicial refere-se que os saberes curriculares e disciplinares das 15 professoras-pedagogas do 4º e 5º ano são insuficientes para o ensino dos conteúdos específicos de Ciências. E, apontamos a resolução do problema de investigação ao apresentar dados que apontam que a formação do pedagogo conforme é estabelecida na organização curricular não assegura a este profissional saberes para o ensino dos conteúdos científicos escolares dos anos letivos investigados.

REFERÊNCIAS

- ABRUCIO, Fernando Luiz. **Formação de professores no Brasil. Diagnóstico, agenda de políticas estratégicas para mudanças.** São Paulo: Moderna, 2016.
- BRABO, Tânia Suely Antonelli Marcelino; CORDEIRO, Ana Paula; MILANEZ, Simone Ghedini Costa. **Formação da pedagoga e do pedagogo.** São Paulo: Cultura Acadêmica, 2012.
- BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.** Brasília, 1996. BRASIL. **Sistema de Avaliação da Educação Básica.** Brasília, 2015.
- BRASIL. **Censo escolar,** Brasília, 2022.
- BRICCIA, Viviane; CARVALHO, Anna Maria Pessoa. **Competência e formação de docentes dos anos iniciais para a educação científica.** Ensaio: pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte, v.18, n.1, p.1-22, 2016.
- CARVALHO, A. M. P. **O ensino de ciências por investigação.** São Paulo: Cengage, 2017.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática pedagógica.** 53.ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2017.
- GOMES, Fernanda Oliveira Costa. **As dificuldades da profissão docente no início da carreira: entre desconhecimentos, idealizações, frustrações e realizações,** 2014. Dissertação (Mestrado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2014.

GUISSO, Sandra Maria; COELHO, Geide Rosa. **Formação do pedagogo e o ensino de ciências: uma reflexão a partir do projeto pedagógico de pedagogia de uma faculdade privada do interior do ES.** Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 11º, 2017, Florianópolis.

KRASILCHIK, Myriam. **O ensino de ciências no Brasil.** São Paulo: EDUSP, 2016.

MARIN, Alda Junqueira; GIOVANNI, Luciana Maria. **Formação de professores para o início da escolarização: fragilidades.** InterMeio, Campo Grande, v. 19, n. 38, p. 52-68, jul./dez. 2013.

MIOLA, Patrícia; PIEROZAN, Sandra Simone Höpner. **O ensino de ciências na formação do pedagogo.** EDUCERE - Congresso Nacional de Educação, 12º, 2015, Paraná.

NOVOA, Antônio. **Vidas de professores.** 2. Ed. Porto: Porto Editora, 2007.

OLIVEIRA, Ana Paula Fantinati Menegon. **Ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental: o que dizem as professoras.** Bauru: UNESPE, 2015. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciências, Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Bauru, 2015.

OLIVEIRA, Midia Olinto. **A formação inicial e as condições de alunas concluintes do curso de pedagogia para o ingresso na profissão docente,** 2013. Dissertação (Mestrado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2013.

PESSÔA, Karina; FAVALLI, Leonel. **A escola é nossa.** 3.ed. São Paulo: Scipione, 2014. (A escola é nossa).

PISA. **Programa Internacional da Avaliação de Alunos.** 2018.

SAVIANI, Demerval. **A pedagogia no Brasil: história e teoria.** Campinas: Editores Associados, 2012.

SCARPA, Daniela Lopes. **Ensino de ciências por investigação.** São Paulo: Cengage, 2017.

SILVA, M. A. **Concepção do ensino de ciências entre os professores do Ensino Fundamental I em escolas da rede pública e privada de Campina Grande - PB.** (Monografia) Campina Grande: Universidade Estadual da Paraíba, 2008.

SLONGO, Iône Inês Pinsson; DELIZOICOV, Nadir Castilho. **O ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental: Elementos para uma reflexão sobre a prática pedagógica.** Série-Estudos, Campo Grande, n. 32, p. 205-221, 2011.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes, saberes profissionais.** São Paulo: Edições 70, 2014.

THIOLLENT, M. **Pesquisa-ação.** 14. ed. São Paulo, 2014.

VARGAS, Michely Lima Ferreira. **Formação e inserção profissional do pedagogo: o panorama histórico desta carreira e os egressos do curso de pedagogia presencial da faculdade de educação da UFMG.** Belo Horizonte: UFMG, 2016. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2016.

CONTEXTUALIZAÇÃO SOCIOCULTURAL E TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO ESCOLAR INDÍGENA

Carlos Luis Pereira⁴⁴

INTRODUÇÃO

Embora o país tenha registrado importante progresso nos últimos anos que ampara legalmente a modalidade de ensino Educação Escolar Indígena, os avançados marcos legais normativos da atual Constituição de 05/10/1988, da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional ((LDBEN) de 20/12/1996 e do Referencial Curricular Nacional para Escolas Indígenas(RCNEI) de 1998 e das Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Básica de 2012, reconheceram o direito dos povos indígenas de uma educação diferenciada, específica, intercultural, bilíngue/multilíngue, comunitária e inclusiva. Porém no currículo em ação há obstáculos significativos que impedem a garantia à educação de qualidade e permeada por processos próprios de ensino e aprendizagem acerca da falta de um ensino com contextualização sociocultural em tessitura com transposição didática interna, para cada um dos 305 grupos étnicos.

Nesta mesma direção Baniwa (2021) comenta que a luta da educação escolar indígena tem sido para superação do caráter colonialista de escolarização, embora apresente significativas limitações, entre elas formas oficiais e padronizadas de avaliações externas de larga escala, estas que desconsideram os processos próprios avaliativos inovadores que articula suas atividades tradicionais como experiências educativas, bem como da contextualização sociocultural e da transposição didática adequada para cada grupo étnico.

Em razão da importante dificuldade acima descrita, os alunos indígenas nas avaliações externas de larga escala aplicadas pelo Ministério da Educação (MEC), estes têm obtido resultados incipientes nas áreas de conhecimentos avaliadas.

Em Educação em Ciências cuja matriz de referência na atual Base Nacional Comum Curricular (BNCC), estabelece três unidades temáticas, a saber Matéria e

⁴⁴ Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática (UNICSUL). Pós-doutorando (UFES). Professor (UNEB).
CV: <http://lattes.cnpq.br/3714061788338454>

Energia (Física e Química), Vida e Evolução e Terra e Universo para serem trabalhadas no decorrer do Ensino Fundamental I e II, os estudantes brasileiros em fase de conclusão das etapas do Ensino Fundamental não têm apresentado conforme é apontado nos dados recentes(2018) do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) aponta domínio satisfatório em Leitura, Matemática e Ciências, quer dizer não adquiriram conhecimentos e habilidades das aprendizagens essenciais prescritas para estas áreas de conhecimento (BRASIL, 2018).

O objetivo desta pesquisa realizada ancorada na abordagem qualitativa, e nos procedimentos na pesquisa bibliográfica em associação com a pesquisa documental: foi apresentar: contextualização sociocultural e transposição didática no ensino de Ciências e Matemática na modalidade de ensino da educação escolar indígena.

DESENVOLVIMENTO

Dados divulgados em 2019 do Pisa revela que os alunos brasileiros em Ciências 0,0% estão no nível percentual de proficiência 6; apenas 0,8% estão no nível 5; 56,7% estão no nível 1a e 1b e 4,0% estão abaixo do nível 1b. Em suma o alunado brasileiro conforme este indicador internacional de avaliação, o alunado brasileiro, não conseguem usar dos conceitos científicos abstratos demonstrando fala de alfabetização científica; Na área de conhecimento de Matemática e Suas Tecnologias, foi divulgado pelo SAEB (2018) que 71,67% dos alunos brasileiros apresentam proficiência insuficiente de aprendizagem dos conteúdos de ensino, traduzindo em resultados insatisfatórios em avaliações externa e interna(BRASIL, 2018). Na mesma direção dados de 2021 apontou que apenas 5% dos alunos que concluem a etapa final da educação básica tiveram rendimento satisfatório.

Este quadro caótico supracitado torna-se preocupante quando direciona sua análise para a educação escolar indígena que possui resguardado pelos documentos educacionais legais atuais de processos próprios de ensino e aprendizagem e da escassez de professores indígenas com formação específica para as quatro áreas de conhecimento.

Nos apontamentos de D'Ambrósio (2012) pensar em ensino de Matemática para grupos culturais distintos requer a utilização de uma metodologia de ensino que vai de encontro com seus saberes socioculturais como ponto de partida para o ensino dos conteúdos curriculares prescritos, sendo assim ensinar matemática na sala de aula indígena na perspectiva da etnomatemática que auxilia na aceleração da aprendizagem corrobora para facilitar o processo de apropriação dos

conceitos matemáticos e do desenvolvimento do pensamento lógico-matemático. Sobre essa discussão Cláudia Lorenzoni (2010) em sua tese de doutorado apresenta o ensino de geometria com uso de cestaria para alunos indígenas, com base dentro dos princípios teóricos, epistemológicos e metodológicos da etnomatemática, contextualizada com os saberes/fazeres tradicionais indígenas do grupo étnico guarani do Espírito Santo, ressaltando que cada etnia construiu formas distintas de matematizar ao longo de sua história, inclusive de contar, comparar, classificar, medir e representar.

Na mesma direção, a pesquisadora Carolina Meireles Rosemberg (2017), ancorada nos princípios teóricos e metodológicos da etnomatemática, propõe o ensino de (etno) geometria numa escola municipal indígena do Espírito Santo, tendo com eixo norteador os fundamentos da contextualização sociocultural e transposição didática para facilitar a aprendizagem, pensamento geométrico e aceleração da aprendizagem de todos os alunos, além de favorecer um ensino para fortalecimento da identidade étnica e cultural dos alunos.

Os autores supracitados atestam acerca da imbricação existente entre a educação indígena com a educação escolar indígena que deve guiar o trabalho docente na formulação de inovadoras ações educativas expressas nas estratégias de ensino, adequada transposição didática e contextualização dentro da perspectiva sociocultural, assim garantindo a valorização dos saberes socioculturais e socio-científicos trazidos pelos alunos das suas vivências e experiências do cotidiano em suas comunidades indígenas.

Sobre essa questão, Diniz e Nascimento (2020), atestam que no contexto de práticas pedagógicas na educação escolar indígena, o processo de matematizar os saberes escolares perpassa pelo uso de estratégias de contextualização sociocultural entre a matemática comunitária cultural da etnia e a matemática do currículo formal, objetivando para além da aquisição de aprendizagens essenciais, e, sim do fortalecimento da identidade étnica, social e cultural indígena.

Nos apontamentos teóricos de Scanduzzi (2009) os alunos indígenas possuem processos próprios de aprendizagem dos saberes escolares advinda da educação indígena vivenciada na experiência do cotidiano forjada pela tradição oral nas interações entre todos sujeitos sociais da etnia e, estes saberes tradicionais são o ponto de partida para o docente utilizá-los no processo de transposição didática e, da contextualização sociocultural de acordo com às especificidades da etnia, cabe frisar que no Brasil há sociodiversidade de 305 grupos étnicos indígenas falantes

de cerca de 274 línguas, distribuídos em uma população de 896.917 mil cidadãos distribuídos nas cinco regiões brasileiras.

Em relação a justificativa a Educação Matemática e Educação em Ciências seus conteúdos curriculares de ensino estabelecidos pela atual Base Nacional Comum Curricular (BNCC) são produzidos com considerações parciais acerca das especificidades e realidades educacionais dos 275.787 mil alunos indígenas, 22.590 professores e 3.330 escolas. Em contrapartida o marco documental da Educação Escolar Indígena, Referencial Curricular Nacional das Escolas Indígenas (RCNEI) de 1998, estabelece obrigatoriedade do professor indígena à realização da transposição didática no trato das unidades temáticas das disciplinas escolares, bem como da produção de materiais didático-pedagógico com contextualização sociocultural específica e diferenciada para cada comunidade.

Seguindo na apresentação da justificativa, o Ministério da Educação através das Orientações Curriculares Nacionais (2006) orienta para o uso da metodologia da contextualização e da interdisciplinaridade no trabalho docente em todas as áreas de conhecimento da Educação Básica (BRASIL, 2006).

Conforme aponta dados do censo escolar indígena, SAEB e do PISA (2018), o alunado brasileiro apresentam importante dificuldade de aprendizagem em Educação Matemática e Ciências Naturais. Na modalidade de ensino da Educação Escolar Indígena, os alunos desta modalidade de ensino desde 16/04/1991 suas ações educativas são de responsabilidade do Ministério da Educação (MEC) sendo assim são avaliados nas avaliações externas de larga escala padronizadas, e os resultados dos alunos indígenas estão abaixo da média nacional, um dos fatores associados são falta de professores com formação específica e descontextualização sociocultural dos itens propostos nestas avaliações externas.

No Relatório Violência Contra Povos Indígenas produzido por Rangel (2011; 2019; 2021) revela que uma das recorrentes insatisfações das lideranças indígenas brasileiras têm sido o importante distanciamento entre os documentos legais educacionais atuais que defendem uma educação escolar indígena: inclusiva, específica, diferenciada, intercultural e bilíngue, porém no chão da sala de aula há importante descompasso, gerando resultados insatisfatórios de aprendizagem.

Diante do exposto nesta pesquisa enquadrada nos procedimentos bibliográfico com associação com a pesquisa documental objetiva-se apresentar pressupostos da teoria de aprendizagem de Gilbert (2011) sobre contextualização sociocultural e, Conforme Chevallard (1991) transposição didática interna é mediada pelo

docente, corroboram para assegurar aos alunos indígenas aprendizagens essenciais das unidades temáticas em Ciências e Matemática no Ensino Fundamental I e II. No mesmo horizonte Tardif (2014), nos ensina que o professor ensina aquilo que faz parte dos seus saberes disciplinares, curriculares, experienciais e profissionais, sendo assim é fundamental para os professores que atuam na educação escolar indígena ressignificar os conteúdos científicos das disciplinas escolares afim de promover aprendizagens essenciais.

MATEMÁTICA E CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO INDÍGENA X MATEMÁTICA E CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO ESCOLAR INDÍGENA

Conforme atesta dados internacionais o problema da dificuldade de aprendizagem na Matemática escolar não é somente dos alunos brasileiros, no campo educacional do ensino básico brasileiro, dados coletados e divulgados pelo SAEB (2018) atesta que a disciplina de Matemática presente em todo processo educativo da educação básica é uma das principais causas do fracasso escolar, da alta taxa de insucesso dos alunos, evasão e reprovação, pois apresenta o mais baixo desempenho dos alunos da rede pública de ensino.

Na explanação de Schimidit (2009) que dialoga com os dados recentes do Sistema de Avaliação da Educação Básica (2015) os alunos brasileiros apresentam dificuldades em Matemática em todas as etapas da Educação Básica, principalmente os alunos do Ensino Médio, na visão deste autor o Brasil é um país de analfabetos em Matemática, um dos fatores associados é a prevalência do método tradicional de ensino e aprendizagem no trato pedagógico.

Na perspectiva teórica de Skovsmose (2008) a dificuldade de aprendizagem dos alunos brasileiros em matemática, entre os principais fatores associados destaca-se à formação insuficiente dos professores principalmente nos anos iniciais, bem como da inadequação das estratégias de ensino.

Na assertiva de Chevalland (2001) a matemática escolar “deveria atender as necessidades ao mesmo tempo individual e social dos alunos, em consonância com a vida em sociedade”. Na perspectiva teórica de Scanduzzi (2009) os saberes matemáticos das vivências socioculturais devem guiar a prática educativa, principalmente no contexto escolar indígena, porque estes alunos na educação indígena construída na interação entre todos sujeitos da comunidade são fomentados formas culturais de matematizar saberes, transmitidos pela observação e tradição oral, na busca para resolução de problemas que dependem da matemática.

Seguindo essa mesma direção Smole e Diniz (2001) atestam que na matemática escolar os conhecimentos prévios dos alunos ligados da sua trajetória histórica social e cultura sejam usados para os mesmos modificarem seus conhecimentos científicos matemáticos para aumentarem a bagagem intelectual e o professor como mediador do processo de ensino deve utilizar estratégias metodológicas variadas para ampliar a aprendizagem do aluno.

Na proposição de D'Ambrósio (1996) e Kaleff e Pereira (2020) atestam para urgência de novas práticas e metodologias nas aulas de matemática dentro da contextualização os alunos assume o papel de protagonista na construção do seu próprio conhecimento matemático porque ele associa os conhecimentos matemáticos do cotidiano com o proposto pela matemática escolar. Para este mesmo autor é emergente o professor de matemática propor na sua prática educativa metodologias ativas de ensino, para este autor é necessário o processo de desconstrução de professor de ensinar da maneira como lhe foi ensinado, quer dizer em geral através da aula expositiva e com o recurso do livro didático, quadro e giz e, sim de buscar metodologias inovadoras de ensino, para os alunos inseridos numa escola em mutação do século XXI.

Na visão de Búrrigo et al (2012) a proposta de metodologias ativas no processo de ensino e aprendizagem, requer um professor reflexivo que assegura na sua práxis inovações e criatividade para a apresentação dos conteúdos de ensino da matemática escolar. Ainda apontam que o professor pesquisador e reflexivo de matemática propõe como guisa das suas aulas o saber matemático trazido pelo aluno das suas vivências socioculturais em articulação os conceitos matemáticos do currículo prescrito.

De acordo com a afirmativa de Bassanezi (2004, p. 11) “A utilização da metodologia da contextualização corrobora para a transformação de problemas da realidade em problemas matemáticos”. Tal proposição vai de encontro com a metodologia do arco de Maguerez, este defende a observação da realidade do contexto social e cultural do aluno para em seguida aplicação das teorias e depois busca o levantamento de hipótese e sua intervenção na realidade.

Na atual BNCC, a metodologia da BNCC é concebida como o processo de compreensão e intervenção dos alunos para o meio em que vivem, influenciando nas transformações de uma dada realidade (BRASIL, 2018).

Na afirmativa de Tufano (2001) o uso da contextualização na matemática escolar dentro da abordagem sociocultural corrobora para produzir significa-

dos dos conteúdos de ensino e promove a aproximação da matemática escolar com a matemática do cotidiano.

Segundo o posicionamento de Barbosa (2004) mediante a contextualização sociocultural ocorre a construção nas estruturas mentais supervise de significado por parte do aluno e produzir significado sendo assim as habilidades matemáticas são desenvolvidas à luz da compreensão dos conteúdos de ensino da matemática escolar.

Na perspectiva de Skovsmose (2008, p. 15) “O uso do contexto do aluno como ambiente de aprendizagem colabora significativamente na aprendizagem do aluno e do entendimento da aplicação e da importância da matemática”.

Conforme os documentos legais do PCN,s (1997) e do OCNEM (2006) o uso de atividades relacionadas ao contexto da vida do aluno, auxilia na construção dos conceitos matemáticos, além de amplia seus conhecimentos e desenvolver sua autoconfiança (BRASIL, 1997) e (BRASIL, 2006).

Seguindo este pensamento no comentário de Tardif (2014) aponta como função do professor dialogar entre os saberes matemáticos do contexto sociocultural do aluno como a proposta pela matemática escolar, porque de acordo com este autor o professor é o ator educacional que transita entre os conhecimentos escolares dos alunos com seus saberes socioculturais.

Na afirmativa de Ernest (2008) a psicologia da educação Matemática procura privilegiar os aspectos sociais da aprendizagem dos conteúdos de ensino da matemática escolar, quer dizer valoriza as concepções prévias dos alunos dos conceitos matemáticos para em seguida propor os conhecimentos científicos específicos desta ciência, através de atividades realizadas em contextos socioculturais dos alunos visando a aprendizagem dos alunos.

Na assertiva de Nascimento e Diniz (2020), preservar no ensino indígena de Ciências estratégias de contextualização e transposição didática têm como propósito além de garantir melhoria na aprendizagem dos conteúdos de ensino, corrobora para fortalecimento de suas identidades sociocultural.

Na proposição de Silva, Costa e Silva (2021) o ensino-aprendizagem de Ciências na perspectiva da contextualização promove a junção entre os saberes da etnociências tradicionais e comunitária com os conhecimentos da política do currículo oficial estabelecidos pela atual BNCC para esta área de conhecimento. Ainda aponta sendo fundamental o professor certificar-se do uso da metodologia da transposição didática interna acerca dos conteúdos do currículo afim de facilit-

tar o aprendizado dos alunos, bem como de garantir a junção entre a ciências da educação indígena com a ciências do currículo formal.

Na mesma linha de pensamento Andrade e Silva (2017), atestam que o ensino de Ciências significativo para os alunos indígenas deve focalizar na contextualização e transposição didática como princípios pedagógicos indissociáveis do trabalho docente, porque nesta modalidade de ensino, a bagagem sociocultural do aluno, trazida de suas experiências serão somados com os conhecimentos históricos, culturais científicos da humanidade.

Na concepção de Baggio (2013), um dos caminhos pedagógicos para garantir a contextualização do ensino de Ciências indígena é por meio do arco de Charlez Magueréz, nesta metodologia destaca-se sua etapa de aplicação a saber, a observação da realidade, postos-chaves, teorização, hipótese de solução e aplicação à realidade.

A CONTEXTUALIZAÇÃO SOCIOCULTURAL E TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA INTERNA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS

Essa proposta de contextualização dentro da perspectiva sociocultural é defendida por Gilbert (2011) e Bulte (2006) é consensual entre estes teóricos que a metodologia e do ensino contextualizado, e conserve o ensino baseado em contextos estes que são um ponto de partida para a apresentação dos conteúdos de ensino de referência nacional comum, em que a proposição é um assegura no processo educativo situações do cotidiano social e cultural do aluno.

Nos apontamentos de Gilbert (2011) contextualizar o ensino significa “proporcionar aprendizagem dos conceitos científicos a partir do ambiente do aluno e adicionar conceitos científicos e o aluno apropriar de novos significados”. Este mesmo autor, um contexto é uma situação que apresenta um acontecimento emerso no seu ambiente sociocultural. Na aceção deste mesmo autor (2011) esclarece que no ensino contextualizado não significa apenas apresentar uma situação do cotidiano do aluno, este deve ser usado para facilitar a compreensão do aluno para mobilizar suas estruturas mentais superiores para promoção da aprendizagem.

Neste sentido Wartha (2013) e Gilbert (2011) concordam que a metodologia da contextualização nos conteúdos de ensino de Matemática e Ciências aqui foco desta pesquisa envolve uma relação entre o sujeito (os alunos) que aprende e o objeto de aprendizagem.

Para a didática da matemática a metodologia da contextualização com ênfase na dimensão sociocultural dos alunos é considerada como um importante conceito didático pedagógico fundamental porque tem como ponto de partida à realidade social e cultural da matemática do aluno para o ensino dos conteúdos curriculares, visando a construção gradativa do pensamento lógico-matemático proposto pelo currículo presuntivo desta ciência (ALMOULOUD, 2014).

De acordo com este mesmo autor a contextualização do saber escolar é uma das mais relevantes metodologias no processo de ensino e aprendizagem, porque permite ao professor ampliar aos alunos a possibilidade de aprender.

A contextualização dos conteúdos escolares é uma das abordagens metodológicas propostas pelos documentos curriculares nacionais da educação básica brasileira, o tratamento contextualizado dos conteúdos de ensino em cada área de conhecimento é constitui como um dos principais organizadores do currículo da educação básica, visando uma maior interação entre sujeito e objeto e teoria e prática (BRASIL, 2006).

Na assertiva de Santinho (2011) o contexto é concebido a partir da realidade do aluno como ponto de partida para problematizar outros contextos e principalmente os conceitos científicos escolares. Na mesma direção na visão de Lopes (2002) a contextualização do ensino visa atender as exigências de diversos grupos de alunos utilizando a sua realidade social e cultural como ponto de partida para o ensino dos conteúdos curriculares. Paraphrasing Ubiratan D'Ambrósio (2019) na contextualização dos conteúdos de ensino da matemática escolar em particular do 6° ao 9° ano, para este autor contextualizar a matemática escolar é essencial para aluno e professor porque favorece ao aluno maior possibilidade de compreensão dos conceitos matemáticos e contribui para a sua compreensão os motivos pelos quais estuda um determinado conteúdo.

Na assertiva de Sousa (2017) e Andrade e Silva (2017) a metodologia da contextualização dentro do enfoque sociocultural tem como proporção relacionar os conceitos matemáticos (do 6° ao 9° ano) com eventos concretos relacionados a situações do cotidiano dos alunos e a partir desta realidade propor outros contextos, inserindo a matemática nesse dia a dia do aluno, a contextualização possibilita que os conteúdos de ensino da matemática escolar sejam compreendidos nas dimensões histórica, social e cultural, assim ampliando as possibilidades de aprendizagem do aluno.

Na proposição de D'Ambrósio (2012) a escola contemporânea, em particular à matemática está em transição no sentido de reconhecer, validar e utilizar como ponto de partida no currículo prescrito os saberes matemáticos da vivência socio-cultural dos alunos. Para ele essa nova forma de ensinar matemática exige nova prática educativa do professor. Concordando com este autor que afirma sendo a matemática uma atividade cultural produzida pela humanidade, sendo assim há várias formas de sua aprendizagem.

A CONTEXTUALIZAÇÃO NOS DOCUMENTOS LEGAIS EDUCACIONAIS OFICIAIS ATUAIS

A contextualização inicialmente é retratada nos documentos nacionais de Orientação Curriculares nacionais para o Ensino Médio (DCNEM) em 1998 que trazia orientações para o trabalho docente como um dos principais pedagógicos e metodológicos visando uma nova proposta para processo de ensino e aprendizagem (BRASIL,1998).

Em contrapartida a esta realidade ainda presente na práxis educativa docente da disciplina de matemática na Educação Básica a LDBEN alterada (2013 b) trata a contextualização como principal princípio pedagógico, pois nela o aluno constrói conhecimento com significado, atribuindo sentido aos conceitos matemáticos (BRASIL, 2013b), tal orientação pedagógica deve guiar o trabalho docente de todos os professores brasileiros, afim de promover maior aprendizagem dos alunos.

O PROFESSOR DE MATEMÁTICA E CIÊNCIAS: CONTEXTUALIZAÇÃO SOCIOCULTURAL E TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA INTERNA

A Resolução de 09 de julho de 2015 acerca das Diretrizes Curriculares Nacionais para Formação de Professores em nível de licenciatura estabelece no seu artigo o que sendo de competência do professor no processo de ensino e aprendizagem, utilizar de variadas metodologias no ensino dos conteúdos curriculares de referência nacional de cada uma das quatro áreas de conhecimento (BRASIL, 2015).

Dialogando com Tardif (2014, p. 17) quando o autor explica que “O professor é o ator educacional que tem como função utilizar os saberes do contexto social e cultural do aluno como ponto de partida para o ensino dos saberes curriculares”

Nas orientações atuais da OCNEM (2006) orienta que o trabalho docente seja dentro dos princípios metodológicos da contextualização e da interdisciplinaridade, visando que os conteúdos de ensino de referência nacional comum das disciplinas sejam discutidos por meio destas duas metodologias.

Concordando com a perspectiva teórica de Tardif (2014) é na formação inicial que os professores adquirem os saberes disciplinares, curriculares, experienciais e profissionais, sendo estes os pilares para um ensino com alta qualidade, bem como do uso de variadas estratégias de ensino.

Nesta mesma linha de pensamento Silva, Costa e Silva (2021), o processo de contextualização, exige inicialmente a formação de professores de ciências para o ensino contextualizado, para que estes desde a formação inicial sejam pelos formadores dos formadores a pensar o ensino de ciências na metodologia da contextualização, estabelecendo um contexto para determinado objeto de aprendizagem, no que refere-se aos alunos indígenas, cabe ao professor buscar os conhecimentos tradicionais de outros conhecimentos (matemática, geografia), visando ampliar o aprendizado do aluno.

Na formação inicial de professores em nível de licenciatura na explicação de Santo e Silva (2004) a metodologia da contextualização deve ser assegurada visando formar professores crítico reflexivos, criativos e que no ofício utiliza de variadas estratégias metodológica para ampliar a aprendizagem dos alunos.

Sobre essa questão, a preocupação de Kaleff e Pereira (2020) na qual alinhamos nosso pensamento é que para efetivação das orientações contidas nos documentos legais, o professor mediador da aprendizagem constitui figura fundamental, porque desempenha função apresentar os conhecimentos sociocientíficos escolares tanto de Matemática e Ciências aos alunos por meio de novas práticas metodológicas que despertem interesse dos alunos para aprender.

Como muito bem explica Burrigo et al (2012) a formação em metodologias é uma das competências que deve nortear a prática pedagógica docente, para serem utilizadas para um maior aproveitamento da aprendizagem dos alunos. Na assertiva de Lorenzato e Fiorentini (2012) nas aulas de Matemática e Física a apresentação dos conteúdos tem prevalecido a utilização da aula expositiva da memorização descontextualizada dos conceitos matemáticos e da repetição destes conhecimentos nas avaliações.

Segundo Lorenzato e Fiorentini (2006) a metodologia da contextualização permite ao aluno efetiva participação na aula porque seus saberes matemáticos

são valorizados e utilizados como ponte para o ensino dos conteúdos curriculares e para estes autores supracitados na formação inicial constitui como lócus para o professor construir a base da matemática contextualizada.

Na visão de Wharta (2013) seguindo essa mesma linha de pensamento coloca muito bem que na formação inicial no curso de licenciatura em matemática, um dos objetivos consiste em assegurar a formação crítica do aluno para o desenvolvimento de competências e habilidades matemáticas e ainda a formação de cidadãos críticos e reflexivos que possam utilizar os conhecimentos científicos matemáticos para tomada de decisão na sociedade e na sua vida, neste sentido um dos caminhos consiste na metodologia da contextualização dentro da abordagem.

Na formação de professores como indica Schimidt (2009) apoiado em Dewey o professor na formação inicial especificamente nas disciplinas de natureza pedagógica didática e metodológica a última em questão especificamente nas disciplinas de natureza pedagógica didática e metodológica a última em questão tem como proposição contemplar os futuros professores com inúmeros subsídios metodológicos entre eles o da contextualização essa visa contextualizar a partir da realidade social e cultural do aluno.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo aponta que entre um dos fatores associados para aumentar a taxa de aprendizagem dos alunos indígenas, perpassa pelo cumprimento no currículo em ação dos princípios e orientações pedagógicas para educação escolar indígena estabelecidas em seus marcos legais educacionais atuais.

A busca das escolas indígenas brasileiras, têm sido em estabelecer maior aproximação entre os eixos fundantes de uma educação diferenciada, específica, bilíngue- multilíngue e comunitária sendo assim fundamental uma mediação pedagógica permeada pela contextualização sociocultural e com transposição didática interna, afim de promover além das aprendizagens essenciais, a construção positiva da identidade étnica e cultural de todos alunos.

REFERÊNCIAS

ALMOULOUD, S. Contexto e Contextualização nos processos de ensino e aprendizagem da matemática. *Revista Nova Escola*, ED.270, 2014.

ANDRADE, J. A.; SILVA, T. A. A. **Ensino de matemática indígena: subsídios didáticos para o estudo das sociodiversidade indígenas**. Recife. Rascunhos: 2017.

- BAGGIO, C. R. **A temática indígena na disciplina de ciências**. Paraná. Cadernos PDE, 2013.
- BANIWA, G. **Povos indígenas e educação**. Entrevista. Instituto Unibanco, 04 mar. 2021.
- BARBOSA, J-C. A contextualização e a modelagem na educação matemática do ensino médio. Recife. **Encontro Nacional de Educação**, 2004.
- BASSANEZI, R.C. **Ensino aprendizagem na matemática escolar uma nova estratégia**. São Paulo, contexto, 2004.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília, 1997.
- BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais para Formação de Professores**. Brasília, 2015.
- BRASIL. **Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília, 2006.
- BRASIL. **Sistema de Avaliação da Educação Básica**. Brasília, 2018.
- BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Básica**. Brasília, 2012.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.
- BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Brasília, 2013.
- BULTE, A.M.W. **Research Approach to designing chemistry education using authentic practices as contexts**. Califórnia, 2010.
- BÚRRIGO, E. et al. **A matemática na escola: novos conteúdos novos abordagens**. Porto Alegre: Editora UT-RGS, 2012.
- CHEVALLARD, Y. L. **Transposição didática: Del saber sabio al saber enseñado**. Buenos Aires: Aique, 1991.
- CHEVALLAND, Y. **Estudar matemática: O elo perdido entre a aprendizagem**. Porto Alegre: Artmed, 2000.
- D'AMBROSIO, U. **Educação matemática. Da realidade a prática**. Campus: Papirus, 1996.
- D'AMBRÓSIO, U. **Educação Matemática: da teoria à prática**. 17.ed. Campinas: Papirus, 2012.
- D'Ambrósio, U. **Etnomatemática - o elo das tradições entre o passado e a modernidade**. São Paulo: Autêntica, 2019.
- DINIZ, L. L.; NASCIMENTO, R. G. **Caderno de educação escolar indígena**. Brasília: Flasco, 2020.
- ERNEST, P. What's social. Constructivism in the psychology of mathematics education. **Philosophy of mathematics education journal**, v.1, n°12, p. 23-33, 2008.
- GILBERT, J.K. Concept development and transfer in contexto losed Science education. **International journal of science education**. v. 33, n° 6, p. 817-837, 2011.
- LORENZONI, C. A. C. A. **Cestaria guarani do Espírito Santo numa perspectiva etnomatemática** (Tese de Doutorado), Universidade Federal do Espírito Santo, 2010.
- LORENZATO, S.; FIORENTINI, D. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos**. Campinas: Autores Associados, 2006.
- LUCAS, S.; BATISTA, I. L. **A importância da contextualização e da descontextualização no ensino de matemática: uma análise epistemológica**. São Paulo: Livraria da Física, 2012.
- KALEFF, A. M. M. R.; PEREIRA, P. C. **Educação Matemática: diferentes olhares e práticas**. Paraná: Appris, 2020.

- NASCIMENTO, R. G.; DINIZ, L. L. **Cadernos de educação escolar indígena. Brasília.** Flasco: 2020.
- RANGEL, L. H. **Relatório - Violência contra os povos indígenas no Brasil.** São Paulo: Adveniat, 2011.
- RANGEL, L. H. **Relatório - Violência contra os povos indígenas no Brasil.** 2.ed. São Paulo: Adveniat, 2019.
- RANGEL, L. H. **Relatório - Violência contra os povos indígenas no Brasil.** 3.ed. São Paulo: Adveniat, 2021.
- ROSEMBERG, C. M. **Utilização do artesanato no processo ensino-aprendizagem de geometria numa escola indígena de ensino fundamental em Aracruz-ES.** (Dissertação de Mestrado). Faculdade Vale do Cricaré. Espírito Santo, 2017.
- SCANDIUZZI, P. P. **Educação matemática x educação escolar indígena.** Campinas:Unesp, 2009.
- SCHIMIDT, I.A. John Dewey e a educação para uma sociedade democrática. **Contexto e Educação.** ano 24, n°82, p 135-154, 2009.
- SILVA, A. C. L, COSTA, R. G, SILVA, J. R. Formação docente para o ensino de ciências contextualizado. **Revista Educação Pública.** v. 21, n. 9. p-1-13, 2021.
- SKOVSMOSE, O. **Desafio da reflexão em educação matemática crítica.** Campus; Papirus, 2008.
- SMOLE, K. S; DINIZ, M.I. **Ler, escrever e resolver problemas: habilidades boas para aprender.** Porto Alegre: Artmed, 2001.
- SOUSA, J.F.S. **A contextualização no ensino de matemática: o ensino nas séries iniciais.** Mato Grosso (TCC), 2017.
- TARDIF, M. **Saberes docentes, formação profissional.** 17.ed. Petrópolis: Vozes, 2014.
- TUFANO, W. **Contextualização.** São Paulo: Cortez, 2001.
- WARTHA, E.J. **Cotidiano e contextualização no ensino de química.** Química nova escola. v. 35, n°2, p. 84-91, 2013.

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO ESPECIAL INCLUSIVA: USO DE MATERIAIS CONCRETOS NO ENSINO E APRENDIZAGEM DE UMA ALUNA COM DEFICIÊNCIA INTELECTUAL NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Carlos Luis Pereira⁴⁵
Edson Rodrigues dos Santos⁴⁶

INTRODUÇÃO

O movimento mundial pela inclusão das pessoas com deficiência na educação configura-se uma ação política, cultural, social e pedagógica. A educação e o ensino na perspectiva inclusiva em todas disciplinas da educação básica, constitui um paradigma fundamentado na concepção de direitos humanos.

O acesso e a permanência na educação e com alta qualidade, bem como o direito à aprendizagem são garantidos por avançados marcos históricos e normativos universais, entre eles destacamos a Declaração de Salamanca de 1994, que defende uma educação e ensino que favoreça o acolhimento de todas crianças nas escolas, sendo este um dos seus princípios fundamentais.

Na educação brasileira os atuais documentos educacionais legais são celebrados para uma Educação Especial na Perspectiva Inclusiva, em todos os níveis, modalidades de aprendizagem e contextos escolares.

Dados recentes de 2021 do Censo Escolar ilustra o avanço significativo de matrícula de alunos com deficiência no ensino regular comum por tipo de deficiência sendo elas Transtorno Global de Desenvolvimento, Autismo, Espectro Autista e Altas Habilidades/Superdotação. Alunos com Deficiência Intelectual (DI) foram matriculados 872.917; Autismo 294.394; Deficiência Física 153.121; Deficiência Múltiplas 86.062; Deficiência Visual 77.180; Deficiência Auditiva 38.990; Altas Habilidades/Superdotação 23.758; Surdez 21.841; Cegueira 7.114 e Surdocegueira 578 (BRASIL, 2021).

⁴⁵ Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática (UNICSUL). Pós-doutorando (UFES). Professor (UNEB).
CV: <http://lattes.cnpq.br/3714061788338454>

⁴⁶ Especialização em Informática Educacional (FANAN). Professor de Matemática.
CV: <http://lattes.cnpq.br/4789290789636394>

Consideram-se alunos com deficiência àqueles que têm impedimentos a longo prazo, de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, que em interação com diversas barreiras podem ter restringida sua participação plena e efetiva na escola e na sociedade. Incluem neste grupo alunos com às deficiências supracitadas (BRASIL, 2015, p. 15).

No campo educacional da educação básica brasileira um dos desafios emergentes tem sido nas rotinas de ensino e aprendizagem promover no currículo praticado em todas disciplinas escolares de forma explícita o ensino inclusivo para os alunos com deficiência.

O objetivo da pesquisa foi apresentar práticas pedagógicas e didáticas através do uso de materiais concretos na perspectiva inclusiva em Educação Matemática para uma aluna com 15 anos com DI matriculada no 6º ano dos anos finais do Ensino Fundamental neste ano letivo de 2022 numa escola da rede pública municipal de referência em Betim- Minas Gerais.

DEFICIÊNCIA INTELECTUAL E EDUCAÇÃO

Dentre os principais marcos normativos educacionais legais atuais, teve um papel primordial a Lei nº 13.146 de 2015, que instituiu a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência no sistema educacional em todos os níveis da educação ao longo de toda a vida, de forma a alcançar o máximo desenvolvimento possível de seus talentos e habilidades físicas, sensoriais e intelectuais (BRASIL, 2015).

A Organização Mundial da Saúde (OMS), afirma que a Deficiência Intelectual (DI) é definida como uma capacidade reduzida, sendo que a pessoa pode ter dificuldades em entender, aprender e recordar coisas novas e, aplicar essa aprendizagem a novas situações (OMS, 2012, p. 313).

O termo DI é utilizado quando uma pessoa apresenta desempenho cognitivo abaixo do esperado, para sua faixa etária e antes dos 18 anos, com prejuízo em pelo menos duas das seguintes habilidades: comunicação, autocuidado, atividades da vida cotidiana, relações sociais ou interpessoais, auto-orientação e habilidades acadêmicas e segurança, sendo que todas estas características corroboram para maior dificuldade para aprendizagem (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2013).

Na perspectiva teórica de Relvas (2018) a criança com DI apresenta uma aprendizagem mais lenta, necessitando de estímulos com muita frequência na mediação pedagógica.

DEFICIÊNCIA INTELECTUAL, ENSINO E APRENDIZAGEM

Conforme Teixeira (2013), a deficiência intelectual pode ser classificada como leve, moderada, grave e profunda. Na deficiência intelectual leve, os indivíduos “adquirem a linguagem com algum atraso, entretanto conseguem comunicar-se e podem apresentar independência nos cuidados pessoais [...] são capazes de acompanhar os estudos em turmas regulares [...]” Quando há a deficiência intelectual moderada a criança necessita de ajuda e apresenta maior dificuldade no entendimento e no uso da linguagem. No caso da deficiência grave e profunda o indivíduo tem maior grau de dependência e necessita de maior ajuda mesmo nas atividades corriqueiras, em função de possíveis disfunções motoras e diminuição da capacidade intelectual.

Na colocação de Santos (2022) a escola contemporânea deve construir um currículo inclusivo para assegurar práticas inclusivas na sala de aula de forma efetiva, este tem sido o desafio da escola brasileira em todos os níveis e modalidades. Nesta mesma linha de pensamento Vygotsky (1998) e Vygotsky, Luria e Leontiev (2017) atestam que a linguagem constitui um dos processos principais no desenvolvimento da aprendizagem do aluno acerca dos conteúdos de ensino.

Conforme aponta Quadros e Vieira (2010) grande dificuldade de concentração, os alunos com deficiência intelectual necessitam de organização no espaço escolar, rotinas no desenvolvimento de tarefas, atividades lógicas e regras para uma evolução significativa de seu desenvolvimento e aprendizagem. Ainda para estes autores a deficiência intelectual proporciona a necessidade de sistematização e reorganização no ambiente escolar e planejamento para atender alunos com deficiência.

Na argumentação muito bem colocada por Mantoan (2010) na matemática escolar ainda tem disseminado e reproduzido a exclusão dos alunos com NEE indo em desacordo com a teoria histórico e cultural de Vigotski, Luria e Leontiev (2017) na qual entramos em acordo e alinhamos nossa prática educativa, para ela o professor focaliza o aluno na sua deficiência e não em sua potencialidade para aprender dentro do seu ritmo de aprendizagem e no processo de sociointeração com o outro numa sala de aula inclusiva.

Nesta mesma vertente de pensamento Mantoan (2015) coloca que os professores necessitam de uma formação inicial e continuada que contempla domínio teórico, pedagógico, metodológico e didático dentro do paradigma da educação escolar dentro da proposta da inclusão.

Na proposição de Chousa (2012), Santos (2022) e Sani e Roseti (2013) concordam que para efetivação da Educação Inclusiva na sala de aula no currículo praticado compete ao professor adaptar o planejamento e os recursos didáticos e metodológicos, visando a aprendizagem significativa do aluno com NEE, estes autores apontam que na Educação Inclusiva exige na educativa docente práticas inclusivas em sala de aula para todos os alunos.

Nesta mesma linha de pensamento, Santos (2015) e Silva (2016) defende que a manipulação de material concreto ou manipulável no ensino de matemática porque permite ao aluno explorar o material e o mesmo assume o papel de sujeito ativo do processo de ensino e aprendizagem.

Na perspectiva teórica de Jannuzzi (2012) e Mazzotta (2011) afirmam que a educação brasileira, apesar dos avançados preceitos legais específicos para Educação Especial no currículo real, tem ocorrido importante distanciamento na efetivação da Educação dentro do paradigma da inclusão, um dos desafios têm sido no que tange a importância de ressaltar que a formação inicial e continuada dos professores da Educação Básica é fundamental e necessária.

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO ESPECIAL INCLUSIVA

A partir das pesquisas de Piaget (1975) há sete processos mentais básicos, conhecidos como provas operatórias ou piagetianas, sendo o arcabouço teórico verificadas nas pesquisas desenvolvidas por Lorenzato (2011), sendo elas:

1. Correspondência: Consiste no ato de estabelecer relação “um a um”, a correspondência será exigida em situações como quantidade, um número, a cada número, um numeral, a cada posição numa sequência ordenada;
2. Comparação: Configura-se em estabelecer diferenças ou semelhanças, identificar e diferenciar quais figuras são retangulares;
3. Classificação: Refere-se ao ato de separar em categorias de acordo com semelhanças ou diferenças;
4. Sequenciação: Entende-se sendo o ato de fazer suceder a cada elemento um outro, sem considerar a ordem entre eles;
5. Seriação: Compreende-se o ato de ordenar uma sequência segundo um critério qualquer;
6. Inclusão de Classes: Consiste no ato de fazer abranger um conjunto por outro;

7. Conservação - É conceituado sendo o ato de perceber que a quantidade não depende da arrumação, forma ou posição.

Na perspectiva teórica de Nunes e Geller (2021) indicam que à aprendizagem de conceitos matemáticos para alunos com deficiência exige do professor práticas pedagógicas inclusivas, bem como o uso de recursos didáticos variados.

Em conformidade com os autores acima supracitados APA (2013) e Costa, Aniceto e Aguiar (2018) atestam sendo primordial para o professor de Matemática que possui na sala de aula estudante com DI, conhecimentos teóricos acerca das suas limitações de aprendizado, sendo necessário o uso de variadas estratégias de ensino na mediação pedagógica.

De acordo com a APA (2013) no que se refere aos conhecimentos matemáticos o aluno com DI apresenta déficits de habilidades mentais como raciocínio, resolução de problemas, planejamento, pensamento abstrato, julgamento, memória, percepção, atenção, concentração, motivação, linguagem, dificuldade de lidar com símbolos numéricos e com conceitos de números.

Nos apontamentos teóricos de Costa, Aniceto e Aguiar (2018) alunos com DI apresentam potencialidade para aprendizagem dos conhecimentos matemáticos quando os mesmos são assegurados dentro da perspectiva do ensino inclusivo, a partir de estratégias pedagógicas interacionistas, estas que estão respaldadas na abordagem sociointeracionista defendida por Vygotsky (2010), principalmente quando alunos em estágios de desenvolvimento diferentes (Zona de Desenvolvimento Real e Zona de Desenvolvimento Proximal) se ajudam para resolução de problemas.

Na mesma direção Campos, Barbosa e Brandelero (2022) às autoras apontam a aprendizagem nos conteúdos de Matemática têm estreita correlação com à prática pedagógica do professor, porque conforme exposto no decorrer do trabalho aluno com DI possui importantes dificuldades de aprendizagem dos processos de conceitualização dos conteúdos matemáticos, uma das estratégias didáticas apontadas por meio da utilização de materiais concretos, porém atestam que situações de aprendizagem interacionistas e com metodologias inovadoras favorece o aprendizado em Matemática.

Na mesma linha de pensamento Tabaka, Borges e Estevam (2020), nos ensina que o ensino e aprendizado de Matemática para aluno com DI deve ser o mesmo que é ensinada para todos, porque nas atuais orientações dos documentos legais educacionais orienta para aulas inclusivas com a participação de todos alunos. No que se refere ao aluno com DI, a questão central é que suas especificidades

devem ser reconhecidas e atendidas, para que este aluno tenha oportunidade de desenvolver aprendizagens essenciais dos conhecimentos curriculares matemáticos.

Na proposição de Costa (2018), o professor que ensinam Matemática para aluno com DI, deve buscar inovações didáticas e metodologias ativas de ensino e aprendizado.

Seguindo a mesma linha de pensamento Costa (2011), atesta que a perspectiva inclusiva da Educação Matemática deve orientar a práxis pedagógica para o aluno com DI, sendo de acordo com a autora denominada de ciência dos números sensíveis, ou seja “A ciência do número um, dois, três, quatro....., deve ser assegurada com prática didática e pedagógica por meio de materiais palpáveis antes que grafias abstratas dos números; a ideia do número deve preceder sempre o símbolo.

Ainda para mesma autora (2011), um dos saberes necessários ao professor que ensina matemática configura-se no domínio dos conhecimentos matemáticos e cognitivos, para o ensino desta ciência para alunos com DI, usando-os no processo de construção nas estruturas mentais superiores dos conteúdos de matemáticos escolares, porque a DI não é impeditivo para o desenvolvimento do intelecto e da aprendizagem da matemática escolar.

MARCO TEÓRICO-METODOLÓGICO

O presente capítulo enquadra-se dentro dos procedimentos metodológicos da pesquisa dentro da abordagem qualitativa; em relação aos procedimentos o estudo enquadrrou-se como estudo de caso qualitativo seguindo as orientações de Yin (2015); A pesquisa foi realizada com uma aluna de 15 anos com deficiência intelectual moderada matriculada no 6º ano letivo em 2022, uma classe comum em uma escola da rede pública de ensino regular comum do Município de Betim-MG. Em relação às técnicas de coleta de dados recorreu-se ao uso das observações não participantes, registros da professora de Matemática da turma e das entrevistas individuais estruturadas com professora algumas por meio remoto e outras presenciais, a mesma realizou às entrevistas com a aluna pesquisa com acompanhamento do pesquisador via plataforma Teams. A pesquisa de campo foi realizada no primeiro semestre letivo, totalizando-se 36 aulas de Matemática. Para análise dos dados coletados recorreu-se a metodologia qualitativa da análise do conteúdo Bardin (2011), estas em seguida foram transcritas e digitalizadas.

RESULTADOS DA PESQUISA

Quadro 1 - Plano de desenvolvimento individual (PDI)

Nome fictício da Aluna: Esperança				
Capacidades e Interesses	Necessidades e prioridades	Metas e prazos	RecursosMMA-teriais	Profissionais Envolvidos
Conhecimentos dos números; Conseguia ordenar os números até 10; Seu maior interesse foi em manipular material dourado.	Relacionar a matemática ao dia a dia; Efetuar o uso das operações matemáticas com autonomia; Contagem até o número 100;	Aulas com duração de 50 minutos, em um total de 36 aulas.	Jogos, dados, material-dourado, Ábaco, Dinheiro fictício.	Pesquisador e professora de Matemática da turma

Fonte: Pletsch e Glat (2012, apud PLETSCH; OLIVEIRA, 2013, p. 77).

Quadro 2- Plano de Atividades Desenvolvidas

Aula	Mês	Atividades	Objetivo
1 a 5	Fevereiro	“Jogo de adição”;	Introduzir o conceito de adição; Aprendizagem dos símbolos numéricos e matemáticos; Aquisição cognitiva das regras do jogo;
6 a 12	Março	“Jogo da adição e subtração” Jogo “Acumule e ganhe”	Desenvolver habilidade de soma; Socialização Aquisição cognitiva das regras do jogo; Introdução ao conceito de sistema monetário;
13 a 20	Abril	Jogo “Acumule e ganhe”; Atividade “Completar tabela”	Apropriação das regras Desenvolver habilidade de soma; Aprender a contagem até 100;
21 a 28	Maião	Jogo “Dominó de adição” “Jogo da Soma” .Feirinha com dinheiro	Desenvolver a habilidade de adição Familiarização com o sistema monetário;
29 a 32	Junho	Jogo “Acumule e ganhe”; Atividade “Completar tabela”	Desenvolver habilidade de adição e subtração; Ensino de contar até 100;
33 a 35	Julho	Avaliação formativa e processual Entrevistas	Verificar a evolução da aprendizagem e perspectivas do aluno em relação à Matemática;
36	Agosto	Avaliação processual	.Verificar o aprendizado dos conteúdos de ensino propostos.

Fonte: Dados dos Autores, 2022.

Quadro 3 - Entrevista realizada com a aluna pesquisada

Perguntas	Respostas
Você gosta de estudar Matemática? Se sim, o que mais gosta?	“Gosto, mas só um pouco”.
Existe alguma outra coisa que você gosta de fazer na escola?	“Gosto de brincar e de jogar”.
Você usa Matemática durante o seu dia?	“Sim, uso para comprar coisas”.
Você gostaria de aprender mais matemática?	“Sim”.
Com o uso dos materiais concretos nas aulas de matemática você gostou das aulas?	“Sim. Com os materiais que a tia usou ficou tive mais interesse para aprender”.

Fonte: Dados da Pesquisa, 2022.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo apontou potencialidade promotora de aprendizagem da utilização de materiais concretos como recurso didático no processo de ensino e aprendizagem da disciplina de Matemática no 6º ano com deficiência intelectual moderada, colaborou para ampliar suas habilidades matemáticas dentro de suas capacidades mentais superiores. O problema de investigação foi elucidado ao apontar que o seu uso corroborou para a aprendizagem desta aluna.

A contribuição do estudo para área e professores que ensinam matemática foi aumentar o volume de produções científicas acerca desta temática, tendo como princípio fundamental a proposta de práticas educativas inclusivas em educação matemática por meio de materiais concretos para o processo de ensino e aprendizagem de um aluno com deficiência intelectual.

REFERÊNCIAS

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. *Diagnostic and statistical manual of mental disorders*. 5.ed. Washington, 2013.

BRASIL. *Política públicas nacional de educação especial na perspectiva da educação inclusiva*. Brasília: MEC, 2007.

BRASIL. Lei nº 13.146. *Política de Inclusão de pessoas com deficiência*. Brasília, 2015.

BRASIL. *Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica*. Brasília: 2012.

BRASIL. *Lei nº 9394, de 20 de dezembro de 1996*. Brasília, 1996.

BRASIL. *Política Nacional de educação especial na perspectiva da educação inclusiva*. Brasília, 2008.

BRASIL. *Censo Escolar*. Brasília, 2021.

- CAMPOS, A. F.; BARBOSA, M. M.; BRANDELERO, N. O aluno com DI e o ensino remoto durante a pandemia do novo coronavírus: a realidade de uma escola do campo no interior do Paraná. **Revista Educação**. v. 5, n. 1, p.69-80, 2022.
- CHOUA, M. M. N. Sala de aula inclusiva. **Revista Educação**. v. 1, n. 1, p.12- 19, 2012.
- COSTA, A, B.; ANICETO, G.; AGUIAR, G.T. O ensino de matemática aos alunos com DI: na concepção de professores. **Revista de Educação: Teoria e Prática**. Rio Claro. v.1.n.1.p. 1-18,2018.
- COSTA, M.P.R. Fundamentos matemáticos e cognitivos para o ensino de alunos deficientes mentais. **Revista Temas da Psicologia**. v. 1, n. 1, p. 69-82, 2018.
- COSTA, M. P. R. **Matemática para o aluno com deficiência intelectual**. São Paulo: Edicion, 2011.
- JANNUZZI, G. S. M. **A educação do deficiente no Brasil**. 3 ed. São Paulo: Autores Associados, 2012.
- LORENZATO, S.; FIORENTINI, D. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos**. 4.ed. São Paulo: Autores Associados, 2012.
- LORENZATO, S. **Educação Infantil e percepção matemática**. Campinas: Autores Associados, 2011.
- MANTOAN. M. T. E. *et al.* **A educação especial na perspectiva da inclusão escolar: a escola comum**. Brasília, 2010.
- MANTOAN. M. T. E. **Caminhos e descaminhos: desafios e perspectivas**. Rio de Janeiro: Vozes, 2008.
- MANTOAN, M. T. E. **Inclusão escolar- O que é? Por quê? Como Fazer?** São Paulo: Summus, 2015.
- MAZZOTA, M. J. S. **Educação especial no Brasil. História e políticas públicas**. São Paulo. São Paulo: Cortez, 2011.
- NUNES, C. S; GELLER, M. Aprendizagem matemática na perspectiva da educação inclusiva. **Revista Reunina**. V. 2. n. 1, p. 1-13, 2021.
- PIAGET, J. **Gênese das estruturas lógicas elementares**. Rio de Janeiro: Zahar, 1975.
- PLETSCH. M. D; OLIVEIRA, A. A. S. de. **O atendimento educacional especializado (AEE): análise da sua relação com o processo de inclusão escolar na área da deficiência intelectual**. In: MILNANEZ, S. G. C.; OLIVEIRA, 2010.
- QUADROS, E. A. de; VIEIRA, E. **Adaptações Curriculares da matemática nas séries iniciais para alunos com deficiência intelectual inseridos no ensino regular**. In: PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência de Educação. O professor PDE e os desafios da escola pública paranaense, 2010.
- RELVAS, M. P. **Neurociência e transtornos de aprendizagem: as múltiplas eficiências para uma educação inclusiva**. Rio de Janeiro: WAK Editora, 2015.
- SANI, E; ROSETTI JUNIOR, H. Aspectos do Ensino de Matemática e da Educação Matemática no contexto da deficiência intelectual. **Revista Científica Linkania Master**. Maringá, v.1, n 8, p.110-164, abril/junho, 2013.
- SANTOS, L. A. M. **Utilização de concreto no ensino de matemática**. (TCC), Porto Velho, 2015.
- SANTOS, S. M. **Inclusão escolar no ensino remoto aportes teóricos de professores dos anos iniciais no município de Caicó/RN** (Trabalho de Conclusão de Curso). UFRN, 2022.
- SILVA, C. M. **Deficiência intelectual no Brasil em relação aos processos de escolarização**. (Dissertação de Mestrado), UFRGS, 2016.

TABAKA, N. E. W.; BORGES, F. A.; ESTEBAM, E. O ensino de matemática para estudantes com DI sob as lentes de pesquisas brasileiras. **Revista Educação Matemática e Tecnologia Iberoamericana**. v. 11, n. 3, p. 1-25, 2020.

TEIXEIRA, G. **Manual dos transtornos escolares**. Rio de Janeiro: Saraiva, 2013.

VYGOTSKY, L. S. **O desenvolvimento psicológico na infância**. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

VYGOTSKY, L. S.; LURIA, A. R.; A.N. LEONTIEV. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. São Paulo: Ícone, 2017.

YIN, R. **O estudo de caso**. 2. ed. Rio Grande do Sul: Artmed, 2015.

EDUCAÇÃO FÍSICA NA ABORDAGEM DA ETNOAFROMATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

José Áureo Soares de Jesus⁴⁷
Carlos Luís Pereira⁴⁸

INTRODUÇÃO

A Educação Física, componente curricular da área de Linguagens, códigos e suas tecnologias, tem por objeto, as práticas corporais de movimento em suas diversas formas de codificação e significação social, podemos entender essas práticas como as manifestações culturais que a sociedade produziu e produz desde o início de sua história.

A Base Nacional Comum Curricular, complementa que a Educação Física deve garantir aos estudantes, oportunidades de compreensão, apreciação e produção, dessas manifestações, apoiados às seis unidades temáticas ao longo da Educação Básica, sendo elas: brincadeiras e jogos, danças, ginásticas, esportes, lutas e práticas corporais de aventura (BRASIL, 2018).

Podemos entender então, que o professor de Educação Física tem um leque de possibilidades para abordar essas práticas corporais de movimento ao longo do ano ou unidade escolar, qualquer que seja a etapa da educação básica, buscando oportunizar a todos alunos o contato com diversas manifestações culturais, contribuindo para o enriquecimento do acervo cultural dos envolvidos.

Os documentos curriculares têm se esforçado em orientar aos professores de Educação Física que valorizar a pluralidade do patrimônio sociocultural brasileiro é fundamental na elaboração do seu plano de ensino, porém, não podem excluir os temas que valorizem a cultura africana e afro-brasileira. Sobre isso, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), alterada pela Lei 10639/2003, inclui no currículo da Educação Nacional do Ensino Fundamental e Médio a obrigatoriedade do ensino da História e Cultura Afro-Brasileira.

A Lei 10639/2003, expõe a obrigatoriedade do ensino de conteúdos referentes à História e Cultura Afro-Brasileira que deverão ser ministrados no âmbito

⁴⁷ Licenciando em Educação Física (UNEB). CV: <http://lattes.cnpq.br/3195411574521439>

⁴⁸ Pós-doutorando (UFES). Doutor em Ensino de Ciências e Matemática (UNICSUL). Professor (UNEB). CV: <http://lattes.cnpq.br/3714061788338454>

de todo o currículo escolar, em especial nas áreas de Educação Artística, Literatura e História Brasileira (BNCC, 2018). Para Zuin e Sant'anna (2015), o que se propõe na forma desta Lei é que todas as disciplinas incluam em suas aulas uma abordagem dentro destas temáticas, contribuindo de forma eficaz com a formação integral do alunado.

Deste modo, cabe aos professores os esforços na busca por materiais e métodos que os auxiliem nesta tarefa para que possam introduzir estratégias da cultura africana em suas aulas como recurso didático contribuidor de um ensino/aprendizagem antirracista, para o cumprimento efetivo do que preconiza a lei.

Para fundamentação da problemática, pesquisas recentes apontam que o componente curricular Educação Física nos anos iniciais ocupa a preferência dos alunos, e quando o assunto é sobre jogos e brincadeiras, a interação do alunado é bem expressivo, pois nesta etapa, as crianças são mais dispostas às práticas que envolve correr, pular, saltar, desafiar e serem desafiadas, práticas comuns aos dos jogos e brincadeiras.

Nos textos da BNCC podemos observar que desde a Educação Infantil os jogos e as brincadeiras são apresentados como pilares para a promoção do ensino e aprendizado dos alunos, na recreação e experimentação dessas práticas corporais do Brasil e do mundo, incluindo assim, os de matriz africana, essas práticas devem ser disseminadas dentro e fora da escola. Corroborando com nossa contextualização problemática, a BNCC (2018), apresenta os jogos como unidades temáticas que devem ser trabalhados no Ensino Fundamental I, tendo como objetos de conhecimento os jogos tradicionais do Brasil, da África e da Cultura Afro-brasileira.

Sendo assim, esta pesquisa objetiva-se promover a utilização do jogo Awelé da cultura africana da família Mancala no Ensino Fundamental I, como estratégia de ensino para adição e subtração na Educação Matemática, e ao mesmo tempo em que faremos o cumprimento explícito da Lei 10.639/03. Tal jogo no contexto escolar da educação básica brasileira além de favorecer o aumento da aprendizagem, corrobora para promover aproximação dos alunos com os conhecimentos da História e da Cultura Africana e Afro-brasileira.

Como justificativa, apontamos os estudos de SILVA (2020), mostra que dos professores brasileiros, somente 0,3% trabalham com a temática da Lei nº 10.639/2003 na sala de aula, comprovando que há um ensino monocultural, eurocêntrico e racista, mesmo conhecendo o teor da lei e outros documentos orientadores.

Justifica-se ainda com base nos dados do Ministério da Educação de 2020, ao afirmar que cerca de 90% dos alunos que concluíram a educação básica não possuem saberes suficientes sobre a Cultura Africana e Afro-brasileira, demonstrando uma falha nas propostas de ensino dos professores acerca de nossa ancestralidade africana, bem como da falta de importância sobre a contribuição do negro para construção sociocultural brasileira.

Esta pesquisa se propõe a um trabalho no método qualitativo (GERHARDT e SILVEIRA, 2009), nos objetivos da pesquisa exploratória (GIL, 2017), com o objetivo de apresentar o jogo *Awelé* como ferramenta de ensino com poder de contribuir com o aprendizado dos conteúdos de adição e subtração na Educação Matemática em associação com a Educação Física em cumprimento da Lei 10.639/03.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O contexto que envolve os jogos e brincadeiras nos mostra que essa expressão corporal está inserida no meio humano desde tempos muito remotos, pode arriscar que desde que os primeiros seres humanos habitavam a terra, as brincadeiras e jogos começaram a existir (COSTA, 2020). No entanto, não é um assunto que gerou ou despertou o interesse de estudiosos no campo científico, e muitos podem ser os motivos para essa falta de interesse, um desses motivos, pode ser o próprio termo “brincadeiras” e “jogos”, que sugere algo sem importância só usados exclusivamente por crianças ou em momentos não importantes do cotidiano.

Ainda conforme Costa (2020) na escola não foi e ainda não é diferente, jogos e brincadeiras eram e ainda são tratados como aqueles momentos separados dos conteúdos pedagogicamente planejados para o ano letivo, são momentos dos alunos e alunas realizarem na hora do recreio ou nos momentos que não estiverem realizando suas “atividades” em sala de aula. Todavia, há muito, vários autores estão empenhados em desmistificar esse paradigma e mostrar a importância de abordar esse tema no currículo escolar, comprovando, fundamentados em pesquisas, que o brincar/jogar é tão importante para o desenvolvimento humano quanto compreender as operações matemáticas e/ou saber ler e escrever.

É interessante buscar, nos referenciais, o contexto histórico sobre o tema e fazer uma viagem através do tempo até os dias de hoje, para compreendermos o antes e o agora no que se refere ao contexto escolar. Os jogos remontam sua trajetória histórica desde tempos remotos, demonstrando evidências relativas aos cultos religiosos e ritos culturais de vários povos. Em alguns momentos da história essas

manifestações eram mais praticadas por pessoas da nobreza e da alta sociedade, e por isso, eram mais presentes nos grandes centros urbanos, (COSTA, 2020).

Os termos “brincar” e “jogar”, na cultura tradicional, muitas vezes significam a mesma coisa. Para Soares *et al.* (1992, p. 65), jogar e brincar são sinônimos em diversas línguas, é resultado de um processo criativo da curiosidade e intencionalidade do homem em sua imaginação para modificar a realidade.

Os jogos se diferem das brincadeiras por aqueles terem regras próprias que devem ser respeitadas para que se possa ocorrer, o contrário das brincadeiras que, neste caso são mais livres de tais regras. No entanto, “podem ser incluídas, entre os jogos, as brincadeiras populares como jogos de salão, de tabuleiro, grandes jogos (queimada, pique bandeira), jogos de construção, jogos de faz de conta, jogos de imitação e as brincadeiras infantis de maneira geral” (DARIDO, 2007, p. 155).

Com isso entendemos que brincar e jogar é igual em toda parte do mundo, o que difere é a forma com que essas práticas são realizadas nas diferentes civilizações, as mais predominantes em determinada época do ano ou etnia, e assim sucessivamente. Deste modo, buscaremos compreender um pouco sobre a cultura dos jogos de matriz africana da família Mancala.

De acordo como Nascimento e Iurk (2008, p. 05), “o valor pedagógico dos jogos é incontestável, jogos são atividades indispensáveis para o desenvolvimento da criança”. É por meio desta atividade que ela pensa e reorganiza as situações cognitivas que vivencia. Pensando nisso, é interessante que os professores e professoras utilizem deste, como recurso pedagógico, para contribuir na formação de cada educando, fazendo com que os mesmos, interajam, pensem, desenvolvam estratégias para solucionar problemas cotidianos.

Na explicação de Maldonado *et al.* (2021) em contribuição com seu trabalho sobre a tematização da cultura Afro-Brasileira nas aulas de Educação Física no Ensino Médio, diz que os professores e professoras de Educação Física também precisam pensar nos seus projetos educativos colocando em evidência as práticas corporais que valorizam as produções culturais desses povos.

Neira (2019), alerta que o princípio que mobiliza a definição de uma prática corporal anticolonial é, no momento em que o professor define os temas a serem trabalhados em uma unidade didática, reconhecer o patrimônio cultural/corporal da comunidade. Não apenas reconhecer, mas incluir temas culturais que agregam os conhecimentos no cenário escolar, passando a trata-los como conteúdo. Na

perspectiva deste autor, Educação Física cultural assume uma posição a favor dos que não têm voz e nem vez no “jogo” de interesses pedagógicos.

Ainda se apoiando nos conceitos de Neira (2019), quando expõe sobre o patrimônio cultural/corporal, entendemos a importância em diversificar os conteúdos a serem ofertados nas aulas de Educação Física, pois, conforme o autor, a criança, na medida que cresce, seu patrimônio se diversifica e deste modo constroem e reconstróem o próprio repertório. Neste sentido, o papel do professor é promover situações didáticas diversificadas que possam oportunizar um currículo multicultural, rico e descolonizado.

Assim, também concordamos com Neira (2010), quando diz que um professor ou uma professora de Educação Física, comprometidos com a promoção da equidade, justiça social e cidadania, ao tematizar as manifestações da cultura corporal em suas aulas, devem propor práticas educativas descolonizadoras por meio do jogo Mancala em cumprimento da Lei 10.639/03.

Mas, para além do simples cumprimento desta lei, procuramos observar, assim como em Hall (2006), a busca pela valorização e proteção da identidade étnico-racial que está sendo sufocada pelos “mundos culturais exteriores” nestes tempos globalizados. A esta questão Chimamanda (2019), faz uma crítica sobre as relações de poder que permeiam nossa sociedade, pois, aqueles que detêm o poder nesse mundo globalizado serão os responsáveis por ofertar os produtos culturais a serem consumidos pelo planeta, e o perigo nisso tudo é que dentro da escola, a probabilidade dessa oferta continuar sendo monocultural é muito grande, e como é sabido, as culturas europeias sempre sobressaem sobre outras neste contexto.

Então, além de trabalhar a educação das relações étnico raciais na escola, principalmente nos anos iniciais, neste diálogo com Chimamanda (2019), a proposta do jogo da família Mancala contribuirá para o ensino da História e da Cultural do povo africano e Afro-brasileiro, corroborando para um ensino de Educação Física descolonial e pluricultural, e, criar essas possibilidades na escola, Zabala (1998), é o primeiro passo para a transformação da sociedade, resignificando saberes anteriormente passados unilateralmente.

Segundo Hall (2006), a identidade é formada e transformada continuamente em relação aos diálogos de diversidade cultural que nos rodeiam, ou seja, ela não é estática. Possibilidades como estas servirão para que nossos alunos sejam os principais responsáveis por resgatarem essas raízes, mas para isso, antes precisa haver o contato, a oferta, a outra história que normalmente não encontramos nos livros didáticos.

Para fortalecer ainda mais ações como esta é que foi criada a Lei 10639, de 9 de janeiro de 2003, onde determina que “nos estabelecimentos de ensino fundamental e médio, oficiais e particulares, torna-se obrigatório o ensino sobre História e Cultura Afro-Brasileira” (BRASIL 2003, p. 1). Ainda complementa no seu parágrafo 1º que esta lei incluirá o estudo da História da África e dos Africanos, a luta dos negros no Brasil, a cultura negra brasileira e o negro na formação da sociedade nacional, resgatando a contribuição do povo negro nas áreas social, econômica e políticas pertinentes à História do Brasil. (BRASIL 2003, p. 1)

Assim, tomando como base o nosso referencial, entendemos que o uso de jogos da cultura Afro-brasileira nas aulas de Educação Física pode ser uma excelente ferramenta para tematizar a inclusão de conceitos de matriz africana e antirracistas, colocando em prática o que preconiza a Lei 10.639/2003, e para, além disso, contribuindo para a formação integral dos alunos e alunas auxiliando na formação de uma sociedade mais rica em cultura e tolerante com a diversidade étnica.

O JOGO MANCALA

Segundo Pereira e Cunha (2016), Mancala é um nome genérico utilizado pelos antropólogos para designar uma família de jogos de tabuleiro. É um jogo milenar na África, cujo termo Mancala pode ter nascido também em “algures na África Negra, o continente onde estes jogos são mais populares e cuja diversidade de regras e tabuleiros é maior do que em qualquer outra região do mundo” (PEREIRA, 2018). Para Laurindo e Lourenço (2018), o Mancala é uma família de jogos que, possuem aproximadamente 200 tipos diferentes, e ficou conhecida como “o jogo nacional da África”. Ainda segundo os autores:

Em cada região o jogo tem seu próprio nome e seu próprio conjunto de regras, como por exemplo: Oware, em Gana; Walu, Adjí ou Adi e Ti, no Brasil; em Portugal, Ouri; no leste e sul da África, Bao (que significa tabuleiro); nos Estados Unidos da América e Daomé, Adi; na Costa do Marfim, Awalé ou Awélé; no Congo Kinshasa, N’Golo; na Nigéria, Ayo; na Argélia, Kalah; em Cabo Verde, Uril, Ori, Oro, Ouri, Urim ou Oril (cada denominação coincide com uma especificidade de cada ilha. (LAURINDO e LOURENÇO, 2018, p. 7).

Correia (2020) e Santos (2017) apontam que a origem africana do Mancala tem seus registros no fragmento de um tabuleiro de cerâmica e diversos cortes de rocha encontrados na Etiópia. Os jogos de Mancala são jogados, tradicionalmente,

numa imensa área que se estende desde as Caraíbas até à Indochina, em quase toda a África, Médio Oriente, na Índia, na China.

Os jogos da família Mancala possuem regras semelhantes, tendo como princípio básico a distribuição contínua das peças e a colheita, obedecendo a regras lógicas quanto às possibilidades de movimentos das peças (PEREIRA, 2018). O tabuleiro é composto por cinco ou seis cavidades, do mesmo tamanho, divididos em duas filas paralelas e duas cavidades maiores, uma em cada lado do tabuleiro, que serve para guardar as peças capturadas ao longo do jogo. Em cada cavidade menor são utilizadas pequenas sementes ou pedrinhas que servem como as peças do jogo, a quantidade de peças pode variar entre três a cinco, dependendo do nível dos competidores. Uma partida termina quando um dos jogadores não tem mais peças na sua fileira para jogar, porém, o vencedor no jogo é aquele que capturar o maior número de peças ao final da partida.

Em várias partes da África é comum encontrarmos pessoas praticando o jogo Mancala nos espaços culturais e nas praças (PEREIRA e CUNHA, 2016). Segundo os autores, em algumas regiões africanas, o jogo ainda é praticado em tabuleiros esculpidos no chão, o que comprova a tradição cultural das formas de praticar o Mancala.

Santos *et al.* (2017), expõe a diversificação no uso social destes jogos, que em várias regiões, principalmente na Ásia, são considerados jogos de crianças e de família e uma distração para os tempos livres, em outros locais, em especial na África subsaariana, esses jogos são praticados mais por homens, socialmente muito sérios e rodeado de complexas etiquetas.

Em resumo, o objetivo principal do jogo é semear e armazenar o maior número de sementes nas cavas maiores (celeiro ou kalah), para isso, cada jogador possui seis cavas, e em cada jogada, são distribuídas todas as sementes nas cavas subsequentes sempre no sentido anti-horário.

- a) *O jogador escolhe a cava que irá distribuir as sementes (independentemente da posição desta), e a distribuição se dará nas casas subsequentes, uma a uma, no sentido anti-horário;*
- b) *A cada jogada pode ser colocada apenas uma semente no seu celeiro e nunca no celeiro do adversário;*
- c) *Toda vez que a última semente cair no seu celeiro te dá a vantagem de jogar novamente;*

- d) *Caso a última semente caia em uma cava vazia (no seu lado) você pode capturar todas as sementes do adversário cuja cava esteja na mesma posição que a sua (simetria);*
- e) *O jogo termina quando um dos jogadores não tiver mais sementes para distribuir;*
- f) *Para vencer no jogo basta ter uma semente a mais que o adversário ao final do jogo;*
- g) *Quem somar o maior número de sementes ao final é o vencedor;*

Figura 1: Modelos de Tabuleiro do Awelé



Fonte: SME / COCEU, 2020.

Fonte: Dados do Autor, 2022

Na figura acima podemos observar dois modelos de tabuleiro do Awelé, a primeira é a representação do tabuleiro encontrada em pesquisas a respeito do jogo (SME/COCEU, 2020), a segunda é uma versão atual comercializada na internet. As duas, apesar de aparências diferentes, não se divergem na forma da construção, as pedrinhas que servem de semente, também variam de acordo com o tipo de tabuleiro, porém, não interferindo assim na sua jogabilidade. No entanto, há opções mais econômicas que o professor pode fazer uso durante as aulas e apresentaremos alguns exemplos que, basta seguir a ordem original do tabuleiro:

Figura 2: Exemplos de tabuleiro com materiais recicláveis/descartáveis

Para o Tabuleiro	Para as Sementes
Cartela de ovos Caixinhas de suco Caixinhas de iogurte fermentado Pote de iogurte 540g Papelão Buracos no chão	Pedrinhas de jardim Brita zero Milho Feijão Bolinhas de gude Miçangas

METODOLOGIA

As possibilidades para tematizar jogos tradicionais africanos da família Mancala na escola como uma ferramenta auxiliadora no ensino de adição e subtração na Educação Matemática em associação com a Educação Física na interação lúdica professor/aluno e aluno/aluno, proporciona o contato com saberes da cultura corporal de movimento não eurocêntrico.

Para isso, este projeto apresenta formas de aplicação do jogo Awelé da família Mancala, com crianças do Ensino Fundamental I - Anos Iniciais. Esta pesquisa se propõe a um trabalho no método qualitativo (GERHARDT e SILVEIRA, 2009), nos objetivos da pesquisa exploratória (GIL, 2017), com o objetivo de utilizar o jogo Awelé como contribuidor no aprendizado dos conteúdos de adição e subtração na Educação Matemática em associação com a Educação Física atendendo o que preconiza a Lei 10.639/03.

A atividade é voltada para turmas do 2º ano dos anos iniciais do Ensino Fundamental etapa da educação básica na qual os alunos têm maior plasticidade cerebral para construção dos conceitos e do pensamento matemático, sendo assim esta etapa é fundamental para o aluno apropriar-se dos conteúdos curriculares matemáticos prescritos pela BNCC, sendo que uma das orientações deste documento normativo para área de Matemática e suas Tecnologias e Educação configura-se na utilização da abordagem metodológica dos jogos matemáticos (jogos e brincadeiras e operações de adição e subtração), no processo de interdisciplinaridade com a Educação Física, na qual também estabelece jogos e brincadeiras umas das unidades temáticas. Práticas pedagógicas interdisciplinares favorece o aprendizado dos alunos na unidade de ensino de adição e subtração.

Nas primeiras aulas podem desenvolvidas atividades de roda de conversa para discutir aspectos históricos e regionais de jogos da cultura africana e Afro-Brasileira presentes em nosso cotidiano, neste momento o professor fará seu diagnóstico sobre o nível de conhecimento dos alunos os jogos de matriz africana. Após isso, podem ser apresentados aspectos históricos dos jogos da família Mancala e as instruções e regras básicas, podem ser utilizados recursos audiovisuais como vídeos sobre o jogo disponíveis na internet.

Nas aulas seguintes, os alunos podem ser motivados para a construção do tabuleiro com materiais descartáveis, o envolvimento dos alunos na confecção do tabuleiro pode contribuir para o processo de identidade étnico-cultural ao mesmo tempo em que eles podem se sentir os representantes do seu processo ensino/aprendizagem. Mas, caso seja necessário otimizar tempo, o professor pode levar o tabuleiro pronto para a prática das operações e posteriormente dedique as aulas para a produção do tabuleiro.

É conveniente que o professor tenha o domínio do jogo, para que saiba estimular os alunos a encontrarem as melhores possibilidades para somar sementes no seu celeiro e conseguir subtrair o máximo de sementes do adversário, exercitando o raciocínio lógico. É interessante que o professor faça as devidas intervenções enquanto julgar necessário, porém, deve ter cautela para não intervir precipitadamente, isso pode causar a dependência do aluno que irá sempre

aguardar uma aprovação/reprovação do professor na sua tomada de decisão. Um exemplo de intervenção pode ser na forma de situação problema, o professor pode questiona-los a partir da distribuição das sementes nas doze cavas (três ou quatro por cava), pode-se questionar quantas sementes há no total. Pode-se usar diferentes estratégias para se chegar à resposta, com o uso da adição ou subtração, (PEREIRA E CUNHA, 2016).

É possível questionar também com relação à cava inicial de jogada. Sabendo que quando a última semente cai no celeiro, o jogador ganha o direito de jogar novamente, então, pode-se questiona-lo qual a cava mais adequada para iniciar o jogo, levando-o a exercitar o raciocínio lógico. Durante todo tempo de jogo o professor pode estar estimulando a reflexão dos alunos sobre as possíveis jogadas (a melhor jogada) para aquele momento, e a partir da resposta do aluno, questione-o o porquê, e após a jogada, o professor estimula-o a analisar se realmente foi vantajoso aquela jogada e porquê.

Durante o jogo podem aparecer diversas situações que levem o aluno à reflexão, pois o jogo possibilita uma infinidade de questionamentos e reflexões que visam essa melhora do raciocínio lógico e, o professor poderá a partir de sua avaliação aumentar o grau de dificuldades para aproveitar ao máximo a proposta do jogo, cabe a criatividade de cada um.

Figura 3 - Crianças jogando Awelé produzido com materiais descartáveis



Fonte: dados do autor, 2022.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo propõe a utilização de jogos da cultura africana para ensinar conteúdos da Educação Matemática em associação com a Educação Física, por entender que esta é considerada a mais querida na avaliação dos alunos que dificilmente se recusam sua prática, enquanto aquela ainda enfrenta problemas com o aprendizado tanto quanto com a preferência do alunado. Assim, é necessário que o professor tenha em mente todas as possibilidades pedagógicas aplicáveis entre o jogo e o conteúdo de suas aulas buscando relacioná-los a uma perspectiva étnica e

cultural, objetivando agregar conhecimentos da cultura africana e Afro-brasileira em conformidade com a Lei 10.639/03.

Podemos afirmar que os jogos são ferramentas pedagógicas importantes para a transmissão de valores tradicionais de uma geração a outra, educando de forma contínua os indivíduos e a coletividade, Almeida (2020). Com auxílio de jogos como o Awelé, que levam em conta vários aspectos sociológicos, linguísticos e matemáticos, podemos re-descobrir e re-conhecer muito da tradição dos povos africanos, que são mais do que os livros didáticos propõem apresentar (SHIMAMANDA, 2019).

Assim como vários estudos que demonstram que a utilização de jogos como ferramenta de ensino/aprendizagem podem ser uma estratégia valiosa no ensino de conteúdos em muitas áreas do conhecimento, esperamos que este trabalho seja igualmente valioso e efetivo no que se propõe. É possível que ainda caiba incluir ou excluir qualquer ponto aqui apresentado, então, cabe a cada professor adequá-lo conforme a realidade do seu público e com certeza encontrará formas para apresentá-lo aos seus alunos de maneira proveitosa.

Por fim, esperamos ter contribuído com uma proposta capaz de agregar estratégias pedagógicas para um currículo multicultural com propósitos que dialoguem com a diversidade cultural e o resgate da nossa ancestralidade. O intuito não é excluir ninguém e sim incluir todos.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, A. **Jogos de semear da África. Mancala Awelé.** [livro digital] - São Paulo: SME /COCEU, 2020. (Coleção Jogos de Tabuleiro, v. 3).
- BRASIL. **Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica.** Brasília, 2018.
- BRASIL. **Lei 9.394 de 20 de dezembro de 1996.** Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, LDB.
- BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais.** Brasília, 2006.
- BRASIL. **Lei 10.639, de 09 de janeiro de 2003.** Altera a Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para incluir no currículo oficial da Rede de Ensino a obrigatoriedade da temática “História e Cultura Afro-Brasileira”, e dá outras providências.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília, 2018.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Educação Física / Secretaria de Educação Fundamental.** Brasília: MEC/SEF, 1998.
- CHIMAMANDA, N. A. **O perigo de uma história única.** Companhia das Letras, São Paulo, 2019.
- CORRÊA, D. A. **Jogos de tabuleiro africanos: tradição e diversão no Ensino Médio - Revista Brasileira de Estudos do Lazer.** Belo Horizonte, v.7, n. 2, p.64-83, mai./ago. 2020.
- COSTA, K. A. O. **A História dos Jogos e das Brincadeiras.** Revista Primeira Evolução [recurso eletrônico] / [Editor] Antônio Raimundo Pereira Medrado. - n. 12 (jan. 2021). - São Paulo: Edições Livro Alternativo, 2020.

- DARIDO, Suraya Cristina. **Para ensinar educação física: Possibilidades de intervenção na escola** / Suraya Cristina Darido, Osmar Moreira de Souza Junior. – Campinas, SP: Papirus, 2007.
- EBERHARDT, I. F. N. COUTINHO, C. V. S., Dificuldades de aprendizagem em matemática nas séries iniciais: diagnóstico e intervenções. Revista Eletrônica de Extensão da URI - **Vivências**. v.7, N.13: p. 62-70, 2011.
- GIL, Antônio Carlos, 1946 - **Como elaborar projetos de pesquisa** / Antônio Carlos Gil. - 6. ed. - São Paulo : Atlas, 2017.
- GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.
- HALL, S. **A identidade cultural na pós-modernidade**; tradução Tomaz Tadeu da Silva, Guaracira Lopes Louro - 11. ed. -Rio de Janeiro: DP&A, 2006.
- LAURINDO, G. F.; LOURENÇO, J. O. S. **Africanidade na educação matemática através de jogos de mancala: uma intervenção na feira das ciências do CAP-Macaé**. XCOPENE – Congresso Brasileiro de Pesquisadores Negros, 2018.
- MALDONADO, D. T. **Tematização dos jogos e brincadeiras nas aulas de educação física no ensino médio: Experiências educativas em uma perspectiva intercultural e antirracista**. Corpoconsciência, Cuiabá-MT, v. 25, n. 1, p. 39-63, jan./ abr., 2021.
- MALDONADO, D. T. **O lugar da cultura negra, afro-brasileira e indígena nas aulas de Educação Física**. Caderno de educação física e esporte v. 19 n. 3 set./dez. p. 19-25, 2021.
- MATTOSO, C. L. *et al.* **Mancala no ensino de matemática**. III EIEMAT- Escola de Inverno de Educação Matemática, 2012.
- NASCIMENTO, A.V.; IURK, D.M. **A importância dos jogos na educação infantil para a formação de conceitos de crianças de 5 a 6 anos**. Revista Eletrônica Lato Sensu - Ano 3, nº1, março de 2008.
- NEIRA, M. G. **Ensino de educação física**. São Paulo: Cengage Learning, 2010.
- NEIRA, M. G. **Educação física cultural: inspiração e prática pedagógica** . 2. ed. - Jundiaí-SP: Paco, 2019.
- PEREIRA, R.; CUNHA, H. **Mancala, o Jogo Africano no Ensino da Matemática**. - Editora Appris, 2016.
- PEREIRA, R. P. **O jogo africano mancala e suas potencialidades para a educação de jovens e adultos (EJA)**. II CINAB, VII SIALA e IV CNAB: direitos humanos e políticas públicas gt africanidades e brasilidades: gt2 africanidades e brasilidades em educação e relações ético-raciais, 2018.
- PEREIRA, C. L.; PEREIRA, M. R. **Educação Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental I: representações sociais de seus protagonistas e reflexos no ensino e aprendizagem**. Research, Society and Development, v. 9, n. 8, e237985335, 2020.
- PINHEIRO, B., ROSA, K. **Descolonizando saberes e a lei nº 10.639/2003 no ensino de ciências**. Livraria da Física, 2018.
- SANTOS, C. *et al.* **Jogos de tabuleiro tradicionais**. Califórnia/USA: Create Space Independent Publishing Platform, 2017.
- SILVA, P. B. G. **Aprender, ensinar e relações étnico-raciais no Brasil**. Educação. Porto Alegre - RS, 2020.
- SOARES *et al.* **Metodologia do ensino de educação física** / coletivo de autores. - São Paulo: Cortez, 1992. - Coleção magistério 2º grau. Série formação do professor.
- ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar** / Antoni Zabala; trad. Ernani F. da F. Rosa – Porto Alegre: ArtMed, 1998.
- ZUIN, E. S. L.; SANT'ANA, N. A. S., **Produzindo aproximações da cultura africana com a matemática escolar: a utilização do jogo mancala**. Revista Pedagogia em Ação - v.7 - n.1 - 2015 - p. 7-26.

CURRÍCULO DECOLONIAL E A LEI 10.639/2003: ETNOMATÉMATICA E ETNOCIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO ESCOLAR QUILOMBOLA: AVANÇOS, DESAFIOS E CONQUISTAS

João Paulo Farias Batista⁴⁹
José Áureo Soares de Jesus⁵⁰
Quitilane Pinheiro dos Santos⁵¹
José Cassini Neto⁵²
Carlos Luís Pereira⁵³

INTRODUÇÃO

A Educação Escolar Quilombola é uma modalidade educacional contra-hegemônica, e impulsionada pelos avançados marcos jurídicos e educacionais legais atuais, pautada no reconhecimento dos saberes tradicionais destes grupos de pessoas, bem como de suas práticas socioetnoculturais e saberes tradicionais.

Na atual Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Escolar Quilombola, representa um dos significativos avanços e vitória dos movimentos sociais quilombolas, pois configura-se sua visibilidade e reconhecimento dos seus conhecimentos tradicionais em entrelaçamento com o currículo de referência nacional no ensino na educação básica brasileira, tal legislação orienta os sistemas de ensino a valorizar e reconhecer nas práticas pedagógicas e curriculares os saberes socio-culturais e tradicionais e o patrimônio cultural das comunidades remanescentes de quilombos em todo processo educativo (BRASIL, 2012).

A Educação Escolar Quilombola de acordo com dados do Censo Escolar, foram matriculados 275.132 mil estudantes, possuem 2.526 mil escolas e 51.252 docentes, organiza precipuamente o ensino ministrado nas instituições educacionais, fundamentando-se, informando-se e alimentando-se de memória coletiva, línguas reminiscentes, marcos civilizatórios, práticas culturais, acervos e repertórios orais, festejos, usos, tradições e demais elementos que conformam o patrimônio cultural das comunidades quilombolas de todo país (BRASIL, 2020).

⁴⁹ Licenciado em Educação Física (UNEB). CV: <http://lattes.cnpq.br/4302148982903452>

⁵⁰ Licenciado em Educação Física (UNEB). CV: <http://lattes.cnpq.br/3195411574521439>

⁵¹ Mestranda em Educação (UNIVC). Professora (SEDU-ES). CV: <http://lattes.cnpq.br/1458995834060026>

⁵² Mestrando em Matemática e Tecnologias (Must University - EUA). Gestor (SME / São Mateus-ES). CV: <http://lattes.cnpq.br/6203252736949123>

⁵³ Doutor em Ensino de Ciências e Matemática (UNICSUL). Professor (UNEB). CV: <http://lattes.cnpq.br/3714061788338454>

Na concepção de Guerra (2022) assegurar uma educação quilombolas que atenda suas especificidades acima descritas, torna-se fundamental a implementação do currículo na perspectiva pós-crítica, antirracista e decolonial, tal paradigma propõe o deslocamento epistêmico, quer dizer valoriza os saberes socioculturais decoloniais, bem como dar vozes aos sujeitos historicamente subalternizados e invisibilizados pelo branco/currículo legitimado no ensino na educação básica brasileira.

Mesmo com documentos educacionais legais atuais avançados, ainda no currículo praticado, quer dizer aquele ensinado em sala de aula, os alunos brasileiros têm concluído a educação básica com pouco ou nenhum conhecimento acerca dos saberes sociocientíficos produzidos por quilombolas, indígenas, camponeses e africanos, quer dizer ainda a escola básica brasileira reproduz e transmite epistemologias brancocêntricas, configurando-se na disseminação de uma ciência e história única e digna de transmissão para os alunos, através do currículo formal.

Na explicação de Guerra (2022), um dos desafios contemporâneos no ensino da Educação Básica quilombola concerne na aproximação entre os marcos normativos com o currículo em ação em todas disciplinas escolares, principalmente na Educação em Ciências e Educação Matemática, utilizando seus conhecimentos como ponto de partida para o ensino dos conteúdos de ensino prescritos pela atual Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Na assertiva de Hall (2013) na atual pós-modernidade a cultura cada vez mais tem assumido centralidade no currículo escolar no sentido de reafirmar a identidade étnica e cultural das culturas e produções científicas produzidas principalmente pelos pensadores de matriz africana e sua diáspora. Dessa forma, uma educação escolar quilombola desempenha papel fundamental para formação identitária e cultural positiva sobre si mesmos.

Um dos desafios da escola pública têm sido promover um ensino inclusivo em Educação em Ciências e Educação Matemática e, nas demais disciplinas para atender os alunos quilombolas, entre os fatores associados está a falta de adequações curriculares das unidades temáticas destas duas disciplinas citadas. Ainda podemos mencionar que na maioria das comunidades quilombolas não asseguram a etapa final da educação básica, desta forma os alunos migram para escolas do meio urbano que não atendem suas especificidades socioculturais.

Concordando com Benites et al (2020) Um dos desafios para promover maior aprendizagem dos alunos quilombolas no ensino de Matemática e de Ciências configura-se em descolonização dos currículos de Ciências, na perspectiva teórica do deslocamento epistêmico está em desacordo com o branco/ currículo ainda presente na educação brasileira.

Para Benites et al (2020) e Pinheiro e Rosa (2018), um dos significativos avanços foi a promulgação do marco jurídico da Lei nº10.639/2003, que estabelece obrigatoriedade do currículo de todas escolas brasileiras a inclusão da História e da Cultura Africana e Afro- Brasileira, em todas disciplinas escolares. Em contrapartida o desafio consiste no currículo em ação da escola e na prática educativa, no ensino dos conteúdos curriculares o cumprimento da avançada legislação.

Nesta pesquisa o percurso metodológico foi com base na qualitativa engendrada na pesquisa etnográfica conforme explica Filgueiras, Hasmmersley e Atkinson (2022), realizada numa escola pública do Estado do ES no ano letivo de 2022, em 10 aulas no mês de Abril, utilizando-se como técnica de coleta de dados entrevista com profundidade com um grupo focal de 25 alunos dos anos finais do Ensino Fundamental e, para análise dos dados buscou-se à análise do conteúdo Bardin (2015). A pesquisa teve como propositura, apresentar subsídios teóricos e metodológicos do currículo decolonial para o ensino de Ciências e Matemática na Educação Escolar Quilombola, desvelando os atuais desafios, avanços legais e conquistas.

EDUCAÇÃO ESCOLAR QUILOMBOLA NA PERSPECTIVA CURRICULAR DECOLONIAL NO ENSINO DE MATEMÁTICA E CIÊNCIAS

De acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais gerais para a Educação Básica, a organização do tempo curricular para escolas quilombolas orienta que o mesmo deve se realizar em função das peculiaridades de seu meio e das características próprias dos seus estudantes.

O currículo na perspectiva de descolonização de saberes propõe a problematização dos conteúdos de ensino tendo como base a incorporação de saberes de outros povos e culturas.

O currículo não é uma simples transmissão desinteressada do conhecimento científico escolar, está implicado em relações de poder, transmite visões sociais particulares e produz identidades individuais e sociais particulares. Dessa forma o currículo nos caminhos da decolonialidade tem compromisso em ensinar a história e a cultura produzida pela humanidade, quer dizer de todos os povos e culturas, principalmente da matriz africana e sua diáspora (ARROYO,2018).

Na conceitualização de Arroyo (2018), o currículo não é apenas um artefato social, cultural, pedagógico e político. Historicamente ele representa a cultura e epistemologias eurocêntrica e brancocêntrica.

Nos apontamentos teóricos de Benites et al (2020) e Guerra (2022), a Educação Escolar Quilombola propõe o deslocamento epistêmico, quer dizer

apresentar produções científicas e culturais no currículo escolar de ancestralidade e historicidade africana e Afro-Brasileira, sua visibilidade é uma conquista destes sujeitos historicamente subalternizados.

Na perspectiva teórica de Guimarães, Magnani e Lemes (2022) um currículo decolonial atende os anseios das comunidades quilombolas porque contemplam a sua realidade sociocultural como ponto de partida para o ensino dos conteúdos curriculares de Ciências.

Concordando com Silva (2011), o campo do currículo pós-crítico os saberes culturais de indígenas, africanos, indianos, quilombolas, camponeses, ciganos, asiáticos entre outros, não são silenciadas nos conteúdos curriculares oficiais.

Na explicação de Nascimento (2013) o currículo de Ciências e Matemática na Educação Escolar Quilombola, deve contemplar as singularidades das comunidades quilombolas nos documentos atuais educacionais, tendo autonomia para sua organização em eixos temáticos, projetos de pesquisa, eixos geradores ou matrizes conceituais, além de inserir e dialogar os conhecimentos tradicionais de suas formas de matematizar e etnociências. Por exemplo no conteúdo de astronomia incorporar seus saberes sobre os corpos celestes, planetas e fenômenos celestes. Na produção do Beju, agregar o conteúdo de substâncias homogêneas e substâncias heterogêneas e carboidratos; Em Matemática na unidade temática de Operações Matemáticas e Matemática Financeira, agregar a venda de beju, lucros, despesas e gastos com a compra de materiais.

Na proposição de Hall (2013) na atual pós-modernidade a cultura ocupa centralidade do currículo na atual educação do século XXI, bem como a promoção do fortalecimento de suas identidades étnico-cultural, sendo assim torna-se fundamental a implementação de currículos decoloniais em Ciências e Matemática, este valoriza a dimensão da ancestralidade, historicidade e cientificidade africana, bem como da contribuição dos pensadores africanos para ciência.

Ainda em Hall (1998) e (2006), o autor coloca como ponto de reflexão sobre quem precisa de identidade, em suas palavras de cunho decolonial, tem como intencionalidade a valorização das epistemologias africanas e sua diáspora em todas disciplinas do currículo escolar. Para o autor é por meio da decolonialidade de saberes que a escola brasileira cumprirá a efetivação explícita da Lei nº 10.639/2003, uma das conquistas mais significativas para educação básica brasileira, um dos desafios vem sendo a sua aplicação na sala de aula.

Na perspectiva teórica de Guimarães, Magnani e Lemes (2022), pensar o currículo decolonial na Educação Escolar Quilombola, em particular no ensino de Ciências e Matemática significa descolonizar saberes e inscrever as expe-

riências científicas significativas do povo negro, bem como do reconhecimento das africanidades e sua cultura no currículo formal e no currículo em ação para promoção de uma educação antirracista.

No trabalho de Benites et al (2020), apresenta a possibilidade do ensino de Ciências/Química, nas trajetórias da decolonialidade ao propor na Unidade Temática de Matéria e Energia, a autora propõe no conteúdo de ensino sobre Matéria, o ensino do elemento químico Ferro (Fe) para efetivação explícita da Lei nº 10.639/2003 no currículo praticado nas aulas de Ciências.

Na mesma direção a tendência metodológica em Educação Matemática da etnomatemática, postulada por Ubiratan D'Ambrósio, permite os saberes/fazer dos conteúdos de Matemática na perspectiva decolonial, por exemplo, o conteúdo de ensino Teorema de Pitágoras permite o diálogo acerca da contribuição matemática dos pensadores africanos, bem como seus avanços matemáticos importantes para humanidade.

Na acepção de Silva (2020), o currículo à luz da teoria decolonial conduz o ensino de Ciências e Matemática para construção identitária positiva dos alunos quilombolas e das demais comunidades tradicionais, porque evoca novas epistemologias, pois provoca o rompimento do currículo tradicional que silenciava e silencia vozes, saberes e culturais de alguns e, produz e reproduz a cultura e os conhecimentos produzidos pelos europeus, como sendo únicos e verdadeiros, sendo assim dignos de materialização na política do currículo oficial da atual BNCC.

Na perspectiva teórica de Pinheiro e Rosa (2018), no currículo de base decolonial tem alinhamento com a Lei nº10.639/2003, na qual estabelece obrigatoriedade de inclusão no currículo prescrito e praticado a inclusão dos conhecimentos científicos produzidos pela matriz africana e sua diáspora.

Concordando e dialogando com Guerra (2022), um dos desafios da Educação Escolar Quilombola brasileira tem sido na efetivação no fazer pedagógico em todas disciplinas escolares do uso das práticas socioculturais como ponto de partida para o ensino dos conteúdos curriculares oficiais.

Uma das conquistas para a inserção dos saberes da cultura e da ciência africana ensinada na África tradicional, foi a promulgação da Lei nº 10.639/2003, que estabelece a inclusão no currículo de História e da Cultura Africana e Afro-Brasileira em todas disciplinas escolares no processo educativo da Educação Básica. Em contrapartida um dos desafios tem sido a sua efetivação no currículo em ação das escolas brasileiras, inclusive nas escolas quilombolas, visto que conforme dados do Censo Escolar (2020) apenas 3% dos professores fizeram alguma formação continuada em Educação das Relações Étnico-Raciais, sinalizando que a força da

legislação não é suficiente para o cumprimento da referida legislação em imbricação com os conteúdos de ensino, em particular de Ciências e Matemática.

Parafraseando Chimamanda (2019) e Silva (2020) nos ensina que a educação brasileira em todos os níveis e modalidades de aprendizagens e contextos tem transmitido desde a formação inicial de professores a história, a cultural e a ciência eurocêntrica como sendo únicas, desconsiderando o patrimônio de conhecimentos produzidos pela história da humanidade, principalmente do continente africano e dos povos originários do Brasil, configurando-se o currículo monocultural e daltônico.

Nas Diretrizes Curriculares Nacionais específicas para essa modalidade estabelece que no processo de ensino e aprendizagem as escolas quilombolas considerem os saberes tradicionais e as práticas socioculturais das comunidades quilombolas, bem como respeitando a história, o território, a memória, a ancestralidade e os conhecimentos tradicionais (BRASIL, 2013).

De acordo com estes documentos educacionais legais oficiais, em particular as Diretrizes Curriculares para as Escolas Quilombolas e em consonância com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional nº 9.394/1996, o currículo das escolas quilombolas deve alinhar-se a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), porém na parte diversificada do currículo é previsto autonomia para as escolas quilombolas realizar adequações curriculares de acordo com as especificidades de cada uma das comunidades existentes no território brasileiro (BRASIL, 1996) e (BRASIL, 2018).

Dialogando Geertz (2014), os avançados documentos legais educacionais atuais, estabelece e prevê autonomia para cada escola a transmissão de seus saberes matemáticos e em ciências advindos das experiências socioculturais e comunitárias em todo processo educativo da educação básica.

Nesta perspectiva teórica de Guimarães, Magnani e Lemes (2022) na qual está alinhado nosso pensamento o não reconhecimento na sala de aula de seus saberes socioculturais significa negar suas identidades étnicas e culturais.

Sobre essa questão Silva (2011) sendo a matemática uma linguagem cultural, cada povo e comunidade tradicional (quilombolas) são detentoras da sua forma de matematizar, porém para estes autores na qual alinhamos nosso pensamento, o currículo escolar historicamente vem reproduzindo a cultura da classe hegemônica e, excluindo as vozes dos negros, índios e quilombolas.

Na mesma linha de pensamento D'Ambrósio (2019), nos ensina que a metodologia de ensino da etnomatemática, valoriza e reconhece as formas de matematizar de cada povo e sua cultura, sendo usada como ponto de partida para ensinar os conteúdos curriculares prescritos pelo currículo;

Na perspectiva teórica de Pinheiro e Rosa (2018) e Benites et al (2020), para estas pensadoras negras, a proposição de um ensino de Ciências decolonial contribui para aproximação e conhecimento de todos alunos das contribuições dos pensadores/as negros/as, e de seus saberes ancestrais e culturais.

Na mesma direção Silva (2020) em sua tese de doutorado, aponta a possibilidade na práxis pedagógica de um ensino de Ciências/Química através da Lei nº 10.639/2003 no ensino de química orgânica ao ensinar que o azeite de dendê na culinária brasileira desde 1823 na África eles fizeram o seu uso com os saberes científicos avançados para àquele período histórico, porém como bem ressalta o pesquisador nos livros didáticos de Ciências tal conhecimento de base africana não é mencionado.

Na atual BNCC (2018), menciona que entre as competências gerais que os alunos ao final da educação básica devem adquirir está a aquisição dos conhecimentos de outras culturas, quer dizer os saberes dos alunos quilombolas de Ciências e de Matemática são fundamentais para que os alunos tenham compreensão da importante diversidade étnica e cultural presente na sociedade brasileira que é refletida na escola (BRASIL, 2018).

De acordo com Guerra (2022) uma educação escolar quilombola de qualidade pode garantir o empoderamento de seus alunos, porém conforme a exposição teórica dos autores na qual está alinhada minhas ideais, essa modalidade de ensino deve estabelecer no currículo a articulação entre as disciplinas do BNCC à cultura e a especificidade étnico-cultural de cada uma delas, baseadas na cultura de seus ancestrais com uma pedagogia própria. Para as autoras cabe ressaltar que a educação escolar quilombola, foi pensada para os povos negros, implantada a partir da luta do movimento negro e, no campo educacional iniciadas na década de 80 visando uma escola que os conhecimentos científicos tradicionais foram reconhecidos no currículo e que fosse um saber local que tivesse função social para as comunidades quilombolas.

Nas Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Básica esclarece que a diferença entre a educação quilombola e a educação escolar quilombola. A primeira é aquela compreendida dentro de um processo da vivência sociocultural dos sujeitos, transmitidos oralmente de geração em geração dos anciãos para os mais jovens.

Na Resolução nº 08/2012 determina um ensino e aprendizagem com processo de escolarização específico e diferenciado, visando a reprodução e valorização dos conhecimentos das comunidades quilombolas. Recomenda-se de que toda política pedagógica deverá assegurar a participação ativa das comunidades quilombolas e de movimentos negros, considerando a perspectiva social e histórica desses grupos

sociais de invisibilidade no currículo, este documento que representa a classe e a cultura de quem o produziu (BRASIL, 2012).

ETNOMATEMÁTICA NO CONTEXTO ESCOLAR QUILOMBOLA

Na assertiva de D'Ambrósio (2012) a etnomatemática valoriza e reconhece as formas de matematizar de diversas culturas e povos, propõe o conhecer a os saberes matemáticos não eurocêntricos, anseia o maior entendimento e compreensão das formas de matematizar dos povos indígenas, quilombolas, camponeses, africanos e afrodescendentes e das demais comunidades tradicionais.

Ainda para D'Ambrósio (1993) a etnomatemática no contexto educativo das comunidades quilombolas, tem como enfoque de ouvir a história de vida dos alunos, dos seus saberes matemáticos de suas vivências socioculturais e promover a valorização da identidade e história da matemática dos anciãos transmitidas pela oralidade de geração em geração. De acordo com D'Ambrósio (2012) em seus escritos originais denominou as diferentes formas de matemática que são próprias de grupos culturais e povos distintos, cada um com sua forma própria de matematizar.

Ainda conforme D'Ambrósio (2012), uma importante proposição da etnomatemática configura-se no respeito, valorização e reconhecimento dos saberes matemáticos socioculturais de outros povos e culturas no processo de ensino e aprendizado. Dessa forma, esta abordagem metodológica compreende que o aluno traz de suas experiências cotidianas conhecimentos matemáticos que serão utilizados como ponto de partida para o ensino dos conteúdos curriculares de Matemática prescritos pelo currículo de base nacional comum.

De acordo com D'Ambrósio (2019) e Guerra (2022) a finalidade da etnomatemática está na valorização de trabalhar os conteúdos de ensino da matemática a partir do contexto sociocultural do indivíduo quilombola, quer dizer utilizar seus saberes matemáticos tradicionais como ponto de partida para o ensino dos conteúdos curriculares formais, reconhecendo os saberes tradicionais matemáticos construídos nos seios de suas comunidades.

Ainda este mesmo autor (1990) para afirmar a importância da matemática como um elemento cultural, sendo assim a mesma se faz presente na educação escolar quilombola e de demais grupos tradicionais, pois endo essa ciência uma construção cultural, cada povo e cultura carrega sua forma de matematizar.

Na perspectiva teórica de D'Ambrósio (1993) a forma de matematizar é diferente nas culturas existentes, nas diferentes formas de pensamento, quer dizer a matemática surge de um ambiente cultural na qual determinado grupo está inserido

nesse sentido, a influência cultural é uma resposta às necessidades que são observadas pelos componentes do grupo/comunidade para facilitar as interações sociais.

Na assertiva de Guimarães, Magnani e Lemes (2022) alicerçada na perspectiva teórica de Ubiratan D'Ambrósio às comunidades quilombolas possuem suas formas tradicionais de matematizar. Dessa forma, no contexto escolar seus saberes configuram-se como continuidade de seus saberes ancestrais e, todos alunos possuem conhecimentos matemáticos, um desafio na práxis pedagógica têm sido dos professores na mediação pedagógica buscar metodologias contextualizadas.

É consenso entre os pesquisadores da tendência metodológica da etno-matemática, aqui destaca-se a perspectiva teórica de D'Ambrósio (1990) esta metodologia de ensinar matemática reconhece e valoriza a articulação de todas as formas de produção e transmissão de conhecimento relacionado aos processos de contagem, mediação, ordenação, inferência e modos de raciocinar de grupos sociais culturalmente mapeados (D'AMBRÓSIO, 1990).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Numa das perguntas para os sujeitos da pesquisa, foi acerca de como têm sido as aulas de Ciências e Matemática, no (Quadro 1), evidencia a falta de contextualização sociocultural e a falta de um currículo pós- crítico. nestas duas disciplinas escolares tomadas para investigação.

Quadro 1 - O atual ensino de Matemática e de Ciências no discurso dos alunos.

1. A dificuldade para assimilar os conteúdos matemática e de Ciências do livro;
2. Recuperação em todas etapas do ano letivo;
3. Reprovação;
4. Dificuldade para assimilação dos conceitos nas aulas de Ciências;
5. Dificuldade para aprender a linguagem científica;
6. Excesso de exercícios do quadro, do livro e de folhas xerocadas;
7. Tempo insuficiente para aprender os conteúdos de ensino;
8. O professor impaciente com a gente;
9. As aulas eram baseadas em aprender os conceitos e fazê-los nos exercícios e nas provas;
10. O professor não aceitava, dizia ter ensinado várias vezes;
11. Eu não entendo a matemática como é ensinada para nós quilombolas;
12. Fracasso constante nas avaliações;
13. O professor explica/fala de um jeito que não entendo nada;

Fonte: Dados do autor, 2022.

Quadro 2 – Depoimento dos alunos sobre seus anseios para o ensino dos docentes

- Maior contextualização com nossa vida;
- Valorização dos nossos conhecimentos tradicionais em Matemática e Ciências;
- Que os saberes de Matemática dos nossos anciãos fossem valorizados pelos professores de Ciências e Matemática;
- Maior diálogo intercultural nas aulas;
- Nos livros didáticos de Ciências e Matemática, contemplasse saberes dos quilombolas;
- Nos exercícios de Ciências e Matemática contextualizados com nossa realidade.

Fonte: Dados da Pesquisa 2022.

No (Quadro 3) as entrevistas foram recorrentes nos discursos dos alunos sobre à mediação pedagógica que o ensino de Ciências e Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental II:

Quadro 3- Discursos dos alunos sobre o ensino dos professores

- A professora utilizava da História da Matemática com enfoque na perspectiva africana para ensinar sobre os números;
- Os seres vivos da nossa comunidade foram estudados, formas de reprodução e locomoção;
- Aprendemos sobre a diversidade da nossa fauna;
- Estudamos para apresentar na Feira de Ciências sobre: peixes e camarão.
- Aprendemos a contar dinheiro na vendinha de Beju;
- Aprendemos a fazer sabão caseiro;
- Os mais velhos foram na escola, falar sobre a matemática;
- Estudamos sobre os ingredientes que fazem o Beju, que vendemos para subsistência da comunidade;
- Aprendemos sobre matemática africana.

Fonte: Dados da Pesquisa 2022.

No (Quadro 4) alunos citaram às principais características do currículo em ação contido nas aulas de Ciências e Matemática que tiveram no Ensino Fundamental II, suas respostas foram categorizadas em currículo decolonial e currículo tradicional.

Quadro 4-Currículo decolonial quilombola x Currículo eurocêntrico

Currículo Decolonial	Currículo Eurocêntrico
Os anciãos atuam como professores;	Professor único detentor do saber
Facilidade para assimilação porque utiliza nossa matemática cultural e comunitária	Monocultural e etnocentrada
Faz parte das nossas vivências sociais e culturais; . Nossos saberes da nossa etnociências é valorizada nas aulas; . Contempla a História, Cultura e Ciências Africana e Afro- Brasileira.	Descontextualização sociocultural da realidade social para o ensino dos conteúdos curriculares de Ciências e Matemática.

Currículo Decolonial	Currículo Eurocêntrico
Tem aplicabilidade no cotidiano e seus conhecimentos prévios das suas etnociências e matemáticos são valorizados;	Não assegura as aprendizagens essenciais estabelecidas pela BNCC;
Valoriza, reconhece e reproduz a etnomatemática quilombola; . Dar vozes aos saberes dos excluídos no currículo, entre eles os quilombolas. . Valoriza e reconhece os saberes socioculturais da comunidade quilombola como ponto de partida para o ensino de Ciências e Matemática. . Utiliza de materiais didáticos próprios no ensino e aprendizado.	Reproduz o ensino de Ciências e de Matemática eurocêntrica; Muitas aulas de aulas expositivas; Extensa lista de atividades para memorização dos conceitos; Repetição e memorização dos conceitos científicos e matemáticos. . Muitos conteúdos curriculares; Somente o professor detém o conhecimento. .

Fonte: Dados do autor, 2022.

CONCLUSÃO

Uma educação quilombola na atual contemporaneidade teve importantes avanços normativos educacionais que impulsionaram importantes políticas públicas voltadas para esta modalidade de ensino.

Entre avanços, conquistas e desafios da educação escolar quilombola nos últimos anos apresentados no texto, destaca-se a proposta curricular descolonial, inspirada na teoria curricular pós-crítica, esta valoriza, reconhece e legitima os saberes tradicionais em Ciências e Matemática dos povos quilombolas de todo país.

Ainda, há urgência de maior compasso entre os avançados documentos com o currículo em ação das escolas quilombolas, que anseiam por um ensino de qualidade, este exige uma educação e currículo antirracista, para promover aprendizagens significativas e contribuir para construção positiva de identidade étnico-cultural de todos alunos.

REFERÊNCIAS

- ARROYO, Miguel. Gonzalez. **Currículo território em disputa**. 5ed. Petrópolis. Editora: Vozes, 2018.
- ATKINSON, P.; HAMMERSLEY, M. **Etnografia: princípios e práticas**. Petrópolis: Vozes, 2022.
- BARDIN, L. **Análise do conteúdo**. 2.ed. São Paulo: Edições 70, 2015.
- BENITES, A. M. C. **Descolonização dos currículos de ciências**. São Paulo: livraria da Física, 2018.
- BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica**. Brasília, 2013.
- BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Escolar Quilombola. Resolução nº 08/2012**. Brasília, 2012.

- BANDEIRA, Francisco de Assis. **Pedagogia entomatemática: reflexões e ações pedagógicas em matemática do ensino fundamental**. Natal. Editora: EDUFRN, 2016.
- BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Brasília, 1996.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.
- CHIMAMANDA, A.N. **O perigo da história única**. Belo Horizonte: Companhia das Letras, 2019.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática: arte ou técnica de explicar e conhecer**. São Paulo. Editora: Ática 9, 1990.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação Matemática: da teoria à prática**. Campinas. Editora: Papirus, 2012.
- D'AMBRÓSIO, U. **Etnomatemática: o elo entre as tradições**. 2019.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. **Formação de professores de matemática para o século XXI: o grande desafio**. Revista Pró-posições. v.4, n.1, p. 35-41, 1993.
- GUERRA, J. O. P. **O ensino de matemática na escola quilombola de Nilópolis: enfoques e reflexões sob a luz da etnomatemática**. (Tese de Doutorado) UFG, 2022.
- GUIMARÃES, M. R. A.; MAGNANI, L.H.; LEMES, A.F.G. A educação escolar quilombola e o ensino de ciências: reflexões teóricas a partir de um relato de experiência. **RBEC**, v.7, n.1, p.1-25, 2022.
- HALL, S. **Da diáspora: identidades e mediações culturais**. Belo Horizonte: Autêntica, 2013.
- MOREIRA, Antônio Flávio.; SILVA, Tomaz Tadeu. **Currículo, cultura e sociedade**. 12 ed. São Paulo. Editora: Cortez, 2011.
- NASCIMENTO, Olindina Serafim. **Escola Quilombola: memória, vivência e saber em comunidades do Sapê do Norte - ES**. 2 ed. Vitória. Editora: Edufes, 2013.
- PINHEIRO, B.C.; ROSA.K. **Descolonizando saberes: a lei 10.639/03 no ensino de ciências**. São Paulo. Livraria da Física, 2018.
- SILVA, Tomaz da. **Documentos de identidade**. 2.ed. Belo Horizonte. Editora: Autêntica, 2011.
- SILVA, J.P. **Estudos sobre a formação de professores de química numa disciplina experimental com abordagem cultural diaspórica** (Tese de Doutorado) UFG, 2020.

DECOLONIALIDADE, CURRÍCULO E A LEI 10.639/03: EPISTEMOLOGIAS DE PENSADORAS AFRICANAS E SUA DIÁSPORA NO ENSINO NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Quitilane Pinheiro dos Santos⁵⁴

Daiana de Fátima Pavesi⁵⁵

José Cassini Neto⁵⁶

Rafaela Gomes dos Santos⁵⁷

Carlos Luís Pereira⁵⁸

INTRODUÇÃO

A discussão sobre a descolonização curricular, em todos os níveis e modalidades de ensino, ocupa centralidade neste trabalho, com o olhar crítico acerca do currículo da formação de professores, cristalizado pelo racismo epistêmico trazer esta temática à luz é resultado de esforços teóricos e epistemológicos dos povos colonizados da América Latina, Ásia e África. A luta e resistência têm sido em mostrar que há vasta produção de conhecimentos científicos de intelectuais negras, estes historicamente e propositalmente vêm sendo detratados, silenciados e inferiorizados pela ciência de supremacia branca e europeia que se construiu como a representante dos conhecimentos universais, simbolizando a colonialidade e epistemologia do saber dos europeus e seus descendentes e do apagamento no currículo escolar das disciplinas escolares da ciência e da cultura das demais matrizes étnicas, aqui focalizadas as produções científicas produzidas por pensadoras africanas e sua diáspora nas quatro áreas de conhecimento estabelecidas pela atual Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para o ensino na educação básica.

Arrisca-se afirmar que tal formação tem implicações nas práticas pedagógicas predominantemente brancocêntricas, essa política curricular centralizada no modelo europeu como único continente detentor do conhecimento, esta formação tem corroborado significativamente para a sustentação da colonialidade 'da hegemonia do conhecimento dominante da Europa, fincado nas ementas das

⁵⁴ Mestranda em Educação (UNIVC). Professora (SEDU-ES). CV: <http://lattes.cnpq.br/1458995834060026>

⁵⁵ Mestranda (UNIVC). Professora (SEDU-ES). CV: <http://lattes.cnpq.br/1481736595577952>

⁵⁶ Mestrando em Matemática e Tecnologias (Must University - EUA). Gestor (SME / São Mateus-ES). CV: <http://lattes.cnpq.br/6203252736949123>

⁵⁷ Doutora em Educação Física (UFES). Professora (UNEB). CV: <http://lattes.cnpq.br/0798235128677539>

⁵⁸ Pós-doutorando em Ensino na Educação Básica (UFES). Doutor em Ensino de Ciências e Matemática (UNICSUL). Professor (UNEB). CV: <http://lattes.cnpq.br/3714061788338454>

disciplinas, nos textos acadêmicos e nos livros didáticos. Pesquisas apontam que o racismo estrutural de nossa herança colonial e escravocrata, no meio acadêmico, é concebido como epistêmico, como elemento da formação de professores e da prática escolar, viabilizado no ensino superior nas bibliografias com pensadores Europeus e da América do Norte.

Assim, entende-se que o currículo não é neutro, ele representa conhecimento e cultura de uns e exclui de outros, nesse sentido, tem sido na política do conhecimento do currículo, representar o saber/poder das pensadoras da etnia dominante e opressora.

O currículo constitui um campo do conhecimento simultaneamente teórico, ideológico, pedagógico, cultural, social e político, este documento historicamente tem representado os conhecimentos científicos da cultura dominante e excluído os conhecimentos principalmente dos pensadores de matriz africana e seus afrodescendentes.

Na atual centralidade dos cursos de formação de professores das áreas de conhecimento das Ciências da Natureza, Humanas, Linguagens e Códigos, Matemática e suas Tecnologias os conhecimentos sociocientíficos disseminados têm tido prevalência do continente europeu ou da América do Norte, reafirmando a política curricular, colonialista e eurocêntrica norteadora da formação inicial dos professores no Brasil. E, na perspectiva teórica de Pinar (2001) na América Latina, o currículo escolar dentro do paradigma tradicional ainda prevalece no contexto escolar, este tem suas raízes dentro da historiografia hegemônica e de valores dominantes e que reproduz a ciência exclusivamente masculina, e não reconhece os conhecimentos científicos das pensadoras negras da diáspora do continente africano.

Neste capítulo, almeja-se propor a descolonização da política curricular racista para a antirracista na formação de professores mencionando pensadoras negras, que dialogam com a transversalidade, aglutina questões fundamentais de apagamento e o silenciamento atravessarão as aulas e torna-se emergência nas bibliografias, livro didático e textos científicos.

A desconstrução inicia mediante a inclusão de pensadores negros para a efetivação da Lei nº 10.639/03 na sala de aula, configura-se fundamental para descolonização do currículo racista da formação docente, até porque o Brasil, conforme aponta Gomes (2013), elemento fundamental para a educação antirracista emergente efetivação política curricular da formação docente antirracista.

Dados de 2019, do instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), apontam que os acadêmicos negros representam 50,4%, em contrapartida os conhecimentos sociocientíficos e culturais de matrizes africanas sub-representados

propositalmente nas bibliografias e textos acadêmicos, bem como nas matrizes curriculares na educação básica. Tal apagamento acena para a desvalorização da produção dos conhecimentos científicos produzidos pelos intelectuais negros, principalmente pelas pensadoras negras. (BRASIL, 2019).

O artigo com abordagem decolonial corrobora, ao sinalizar, conforme aponta Silva (2011) e Arroyo (2018), o currículo representa e reproduz a cultura eurocêntrica, machista, heteronormativa e não negra e exclui as vozes e saberes dos negros, mulheres, índios, quilombolas e demais minorias presentes no território brasileiro.

A pesquisa se justifica, embasada em Quijano (2019), na historiografia da educação brasileira que desde o período colonial aos dias atuais ainda prevalece a historiografia hegemônica do conhecimento eurocêntrico, branco e machista, tal política do currículo oficial na educação básica tem silenciado propositalmente as epistemologias de pensadoras africanas e sua diáspora.

E, ainda, se justifica, com base na Lei educacional antirracista e decolonial nº10.639/2003, mencionada pela perspectiva teórica de Pinheiro e Rosa (2018), Benites et al (2020) e Pinheiro (2020) para desconstrução do racismo epistêmico cristalizado nos currículos escolares no ensino na educação básica, nas áreas de conhecimento supracitadas.

O processo de colonização dos países europeus principalmente Alemanha, França, Bélgica, e a Inglaterra no continente africano.

Nesta pesquisa, dentro da abordagem qualitativa e de abordagem bibliográfica, objetivou-se apresentar pensadoras africanas e sua diáspora nas áreas de conhecimento da Ciências da Natureza, Humanas, Linguagens e Códigos, Matemática e suas Tecnologias.

REFERENCIAL TEÓRICO

A partir da colonização, criou-se uma hegemonia do conhecimento que perdura até os dias atuais em todos os campos do saber/poder, mencionar pensadoras africanas e sua diáspora como produtoras de ciência que contribuiu para o desenvolvimento tecnológico e social da humanidade configura-se uma desobediência epistêmica, porém necessária em tempos atuais na educação do século XXI, pois um dos desafios da escola e dos professores tem sido assegurar práticas pedagógicas descoloniais na educação básica, em todas as disciplinas e nas quatro áreas de conhecimento (QUIJANO, 2019).

Concordando com Benites et al (2020), Pinheiro (2020) e Pinheiro e Rosa (2018), descolonizar o branco/currículo prescrito é impulsionado pela Lei nº

10.639/2003, porque a mesma, além de estabelecer obrigatoriedade de inclusão no currículo de todas as escolas brasileiras, na educação básica, a História e a Cultura produzidas pelos pensadores/as do continente africano, bem como sua diáspora que, no Brasil, representa cerca de 56,1%.

Parafraseando Quijano (2019), a abordagem decolonial no ensino e aprendizagem das disciplinas escolares na educação básica, configura-se como atual e necessário deslocamento epistêmico mencionar produções científicas produzidas por mulheres negras.

Nesta mesma linha de discussão teórica, Chimamanda (2019) nos ensina que a historiografia hegemônica retratada nas bibliografias, livros didáticos e textos científicos que reverberam apenas a ciência produzida pelos pensadores europeus e estadunidenses é um perigo porque neste viés a história e a ciência verdadeira e única é branca e monocultural. A escola deve apresentar aos alunos os saberes e cultura de outros povos e, principalmente, das pensadoras negras.

Conforme Pinar (2001) e Gomes (2013), a atual política curricular da formação de professores no Brasil e na América Latina tem sido produzida por uma elite que, através do currículo, reproduz os conhecimentos científicos eurocêntricos e etnocêntricos e exclui os saberes produzidos pelo continente africano.

A proposição de Schwarcz (2014) nos lembra que, na história da ciência, pensadores como Hegel afirmavam, sem embasamento científico, a baixa intelectualidade dos africanos, sendo assim, a ciência foi instrumento de veículo para disseminar pensamentos racistas e a inferioridade intelectual da cor/corpo negro em relação ao branco, nesse sentido, entendemos a origem do racismo acadêmico cristalizada na educação brasileira em todos os níveis e modalidades de ensino, principalmente na educação superior que tem implicações no fazer pedagógico dos futuros professores da educação básica que tem seguido o mesmo pensamento brancocêntrico escolar, ao reproduzir a hegemonia dominante de conhecimento calcado na ciência produzida predominantemente da Europa.

Na assertiva de Backes (2008) e Gomes (2013), nos cursos de licenciatura de formação inicial de professores, no Brasil, na atual política curricular tem ocorrido intencionalmente a supervalorização do conhecimento produzido pelos pensadores do continente europeu como saber universal e único. O autor advoga a necessidade do Brasil e da América Latina reorganizarem as diretrizes das políticas curriculares para a formação docente, tendo a inclusão dos pensadores negros nas bibliografias e textos acadêmicos.

Na mesma esteira de pensamento político e ideológico, Macedo (2016) aponta a África como o berço cultural da humanidade e de produção de conhecimento sociocientífico nas quatro áreas de conhecimento, porém na formação inicial docente estes têm tido invisibilidade nas bibliografias, livros e textos acadêmicos, tendo reflexos na sua prática educativa.

Na colocação de Duncan (2015), incorporar os conhecimentos científicos de matriz africana na sala de aula configura-se fundamental para assegurar a vislumbrada educação antirracista, corroborando para a desconstrução do racismo institucional incorporado ao currículo da formação inicial de professores em que poucas pensadoras negras são apresentadas nas bibliografias.

Na mesma linha de discussão, Santiago (2013) e Benites et al (2020) afirmam que a proposta do currículo antirracista tem como centralidade a desconstrução dos currículos que revela que a ciência é masculina e brancocêntrica.

Nos apontamentos de Pinheiro (2020), descolonizar o currículo racista e monocultural da formação inicial configura-se urgente, principalmente discutir a relevância da inclusão das pensadoras negras para ciência, reafirmando o legado produzido pelo pensamento científico africano.

Sobre essa questão, Arroyo (2018) assevera fundamental o processo de emergência na descentralização da atual política curricular de base hegemônica dominante refletida nos cursos de formação de professores no ensino na educação básica no Brasil, em que tem ocorrido colonização na biblioteca do conhecimento ao assegurar, aos futuros professores, conhecimentos representados predominantemente por pensadores brancos e invisibilidade do conhecimento-outra, quer dizer de outros povos e culturas, em particular produzidos pela matriz africana.

Concordando com Pinheiro (2020), uma das atuais desobediências epistêmicas configura-se na inclusão de mulheres negras na ciência, porque historicamente poucas tiveram acesso ao processo de escolarização e, ainda, nos dias atuais, um quantitativo importante possui baixo nível de escolaridade. Para a autora, um dos desafios atuais é confrontar a historiografia hegemônica da ciência masculina como sendo única, e reverberar produções científicas, na escola, de mulheres africanas e sua diáspora.

Na mesma linha de pensamento, Walsh (2013) diz que a dimensão da pedagogia da decolonialidade configura-se uma incursão político-pedagógica e curricular para formação dos professores no Brasil e na América Latina, povos marcados pela herança colonial e escravocrata. Em sua colocação emerge a necessidade da

formação de docentes dentro da perspectiva da dimensão do currículo multicultural como uma das possibilidades para uma educação e currículo antirracista no ensino da educação básica em todas as disciplinas.

Ratificando as proposições de Macedo (2016) e Gomes (2013), a implementação do currículo antirracista consolida-se como principal instrumento político para a desconstrução do racismo institucional e estrutural produzidos historicamente na sociedade brasileira e no campo educacional.

Na assertiva de Macedo (2016) e dos pensadores africanos Fanon (2016) e Diop (2016), a política curricular antirracista, na formação inicial docente, tem se consolidado como o protesto negro em busca da visibilidade da ciência. Estes teóricos apontam produções científicas da diáspora africana nas áreas de Ciências da Natureza, Humanas, Linguagens e Códigos, Matemática e suas Tecnologias que contribuíram para toda a humanidade, porém apontam que o histórico racismo institucional expresso nas bibliografias e textos científicos acadêmicos não tem legitimado o legado científico produzido pelas pensadoras negras. E, sim, produzido a visão de conhecimentos sociocientíficos e culturais do segmento social dominante.

Concordando com os pensadores africanos, Fanon (2016) e Diop (2016), historicamente falar sobre produção de conhecimento científico, requer conhecimento sobre seu processo histórico e, neste sentido, abordar acerca da sua produção por intelectuais de matriz africana (pensadoras) e sua diáspora vem sendo um dos principais desafios em razão da associação entre saber e poder, quer dizer, os países colonizadores, assim nos mostra a história da humanidade, tomaram os conhecimentos dos demais povos colonizados e reescreveram dentro da perspectiva do branco colonizador e, nos centros de disseminação do conhecimento científico, simbolizada pelas universidades, reconhece na geopolítica do conhecimento a Europa e a América do Norte como cerne da produção científica, e os demais continentes, povos e culturas como consumidores.

Na visão de Fernandes (2017) , Benites et al (2020) e Pinheiro e Rosa (2018), atestam que a descolonização do currículo e ciência masculina,,racista e monocultural teve novos contornos a partir da avançada Lei nº 10.639/03, que visa erradicar o racismo epistêmico ainda presente no currículo prescrito e no fazer pedagógico dos professores em todas quatro áreas de conhecimento.

RESULTADOS

Conforme os objetivos propostos nesta pesquisa, a seguir é apresentado uma gama de pensadoras africanas e sua diáspora, estas em cada uma de suas áreas de atuação fomentaram produções científicas inovadoras para sua época, propiciando inovações tecnológicas para humanidade. Neste, (Quadro 1), destacamos inúmeras pensadoras negras brasileiras, algumas delas ainda pouco discutidas nas salas de aula, em pesquisas, leituras e estudo. Muitas destas pensadoras (PINHEIRO, 2020) foram pioneiras em pesquisas avançadas em todas as quatro áreas de conhecimento.

QUADRO 1- PENSADORAS AFRICANAS E SUA DIÁSPORA

PENSADORAS	PROFISSÃO/FUNÇÃO EXERCIDA
Elisa Maria Ferreira Veras da Silva	Matemática
Dorothy Vaughan	Matemática - Computação
Adichie Chimamanda	Literatura Africana
Gadra Kilomba	Literatura Portuguesa
Petronilha Beatriz Gonçalves e Silva	Educação - Literatura Brasileira
Nilma Lino Gomes	Educação – Literatura Brasileira
Djamila Ribeiro	Filosofia e Literatura Brasileira
Angela Davis	Filosofia e Literatura
Sueli Carneiro	Filosofia e Literatura Brasileira
Ana Clara de Souza Paiva	Educação Física
Carolina Cristina dos Santos Nóbrega	Educação Física
Marcia Regina Santana Pereira	Física
Simone Maria Evaristo	Biologia
Katemari Rosa	Biologia
Barbara Carine Soares Pinheiro	Química
Margreth J. S. Collins	Medicina
Doroth Wanja Nyngi	Ciência – Zoologia
Anita Canavarro	Química
Anna Maria Canavarro Benites	Química
Patrícia Bath	Biologia Molecular
Sônia Guimarães	Física
Valerie Thomas	Engenharia
Marie M.A. Daly	Bioquímica
Viviane dos Santos Barbosa	Nanotecnologia
Mae Carol Jeminson	Médica, engenheira e ex-astronauta
Alice Ball	Química
Katharina G. Jhonson	Engenharia, Medicina e Química
Carolina Maria de Jesus	Literatura Brasileira
Maria Firmina dos Reis	Literatura Brasileira
Conceição Evaristo	Literatura Brasileira
Alzira Rufino	Enfermagem
Miriam Alves	Assistente Social

Fonte: Dados da Pesquisa, 2023.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na América Latina, particularmente no Brasil, a questão da política curricular da formação de professores das áreas de Ciências da Natureza, Humanas, Linguagens e Códigos, Matemática e suas Tecnologias supervalorização dos conhecimentos científicos branco-cêntrico, de origem do continente europeu e da América do Norte nas bibliografias, textos acadêmicos, que têm implicações no fazer pedagógico.

Entendemos que o currículo enquanto artefato social, político, ideológico, pedagógico e cultural tem representado os conhecimentos científicos e reconhecidos da etnia branca e reafirmado a invisibilidade da cor/corpo negro como produtor de conhecimento no campo educacional, reafirmando o racismo epistêmico e, ainda com pouca ou nenhuma visibilidade das pensadoras negras.

Destacamos, no decorrer do texto, o legado de pensadoras negras para Ciências da Natureza, Humanas, Linguagens e Códigos, Matemática e suas Tecnologias, bem como apontamentos embasados em Candau (2000) a emergência da implementação do currículo antirracista e pluricultural para formação docente almejando a construção da educação antirracista em todos os níveis e modalidades de ensino, visando à desconstrução do racismo institucional que configura a educação libertadora e principalmente que valoriza e reconhece a cor/corpo negro nas áreas de conhecimento, principalmente das pensadoras negras.

A política curricular oficial do conhecimento, em todos os níveis e modalidades de ensino, aqui se focalizou no ensino da educação básica que tem mostrado destaque para os intelectuais homens cisgênero e brancos como produtores de conhecimentos científicos, estes são representantes oficiais da ciência, caracterizando o racismo epistêmico. Desvelamos, nessa pesquisa, uma vasta gama de pensadoras africanas e sua diáspora pouco conhecida pelos alunos da educação básica. A pesquisa ainda sinalizou a emergência de assegurar nos currículos escolares uma perspectiva da abordagem decolonial em todas as disciplinas escolares, no ensino e aprendizagem, em todo processo educativo da educação básica. Para futuros estudos, sugerimos que o professor proponha investigação acerca das respectivas pesquisas de cada uma das supracitadas pesquisadoras. Uma data profícua seria nos meses de Março e no mês de Novembro.

REFERÊNCIAS

- ARROYO, M. G. (2018). **Currículo, território em disputa**. 5. ed. Rio de Janeiro: Editora: Vozes.
- BACKES, J. L. (2008). Negociações culturais e mudanças curriculares no ensino superior protagonizadas por sujeitos da etnia/afrodescendentes. Santa Catarina. **Revista Contrapontos**. 2008, 8(8), 449-461.
- BENITES, A. M. C. **Descolonização dos currículos de ciências**. São Paulo: Livraria da Física, 2020.
- BRASIL. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Brasília, 2019.
- BRASIL. **Lei nº 10.639/03**. Brasília, 2003.
- CANDAU, V. M. F. (2000). **O currículo multicultural**. Rio de Janeiro. Editora: Cortez.
- CHIMAMANDA, A. N. **O perigo da história única**. São Paulo: Companhia das Letras, 2019.
- DIOP, C. A. **O pensamento africano no século XX**. São Paulo: Outras expressões, 2016.
- DUNCAN, Q. **Contra o silêncio do racismo dos afrodescendentes e o racismo em caribe Continental Hispânico**. Cuba. Editora: Orientes, 2015.
- FANON, F. **O pensamento africano no século XX**. São Paulo: Editora: Outras Expressões, 2016.
- FERNANDES, F. **Significado do protesto negro**. São Paulo: Editora: Expressão Popular, 2017.
- GOMES, N. L. Relações étnico-raciais, educação e descolonização dos currículos. **Revista Currículo sem Fronteiras**. 12(1), 98-109. 2013.
- MACEDO, J. R. (2016). **O pensamento africano do século XX**. Rio Grande do Sul. Editora: Outras Expressões, 2016.
- PINAR, W. *The gender of racial politics and violence in American lynching, prison, rap and the crisis of masculinity*. New York, 2001.
- PINHEIRO, B. C. S. **Descolonizando saberes: mulheres negras na ciência**. São Paulo: Livraria da Física, 2020.
- PINHEIRO, B. C. S.; ROSA, K. **Descolonizando saberes: a lei 10.639/03 no ensino de ciências**. São Paulo: Livraria da Física, 2018.
- QUIJANO, A. **Enayos en torno a la colonialidad del poder**. Barcelona: Clasco, 2019.
- SANTIAGO, A. M. (2013). **Educação intercultural**. São Paulo: Editora Autêntica.
- SCHWARCZ, L. M. **O espetáculo das raças**. 4ª.ed. São Paulo. Editora: Companhia das Letras, 2014.
- WALSH, C. **Pedagogias decoloniales: prácticas insurgentes de resistir, (re) existir y (re) vivir**. Ecuador: Editora Abya yala, 2013.

SOBRE OS ORGANIZADORES

CARLOS LUIS PEREIRA – Licenciado em Educação Física, Pedagogia e Ciências Biológicas pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais e pelo Centro Universitário do Leste de Minas Gerais; Mestre em Ensino de Ciências e Matemática pela e Doutorando em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Cruzeiro do Sul – SP. Pós- Doutorando no Programa de Pós- Graduação no Ensino na Educação Básica (PPGEEB) da UFES- CEUNES- São Mateus. Professor do Colegiado de Educação Física da Universidade Estadual da Bahia, Campus X, Teixeira de Freitas- BA e, Professor colaborador na Licenciatura Intercultural da Educação Escolar Indígena (LICEEI) da Universidade Estadual da Bahia Campus X.

CV: <http://lattes.cnpq.br/3714061788338454>

GILMENE BIANCO - Bacharel em Química pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC); Mestre em Química e Doutorado em Ciências na área de concentração em Físico-Química no Instituto de Química de São Carlos - USP. Professora da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), lotada no Departamento de Ciências Naturais (DCN) do Ceunes- São Mateus; Professora no PPGEEB, orientadora do Estágio de Pós-Doutorado do Professor Carlos Luis Pereira no referido programa.

CV: <http://lattes.cnpq.br/0111900440522917>

ÍNDICE REMISSIVO

- A**
alunos 7, 8, 9, 12, 13, 14, 15, 16, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 32, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 41, 45, 47, 48, 49, 50, 51, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 96, 97, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 132, 133, 134, 137, 139, 141, 142, 148, 149, 150, 152, 154, 156, 157, 158, 159, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 189, 191, 192, 193, 195, 196, 199, 200, 201
anos iniciais 22, 28, 105, 108, 110, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 131, 132, 133, 137, 138, 139, 147, 152, 159, 160, 162, 163, 165, 166, 171, 189, 191, 192, 195, 199, 203
aprender 7, 9, 15, 16, 17, 19, 21, 22, 23, 25, 27, 38, 45, 55, 56, 63, 68, 73, 105, 109, 110, 112, 113, 117, 119, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 133, 136, 137, 141, 145, 148, 149, 158, 163, 165, 175, 177, 180, 182, 183, 203
- B**
biográfica 10, 21, 42, 54, 101, 116, 160, 168
bibliográfica 10, 21, 42, 54, 101, 116, 160, 168, 204
bilingue 66, 67, 69, 139, 141, 167, 170
Biologia 30, 32, 35, 41, 43, 53, 54, 55, 58, 64, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 113, 115, 116, 117, 119, 120, 121, 122, 160, 162
Biologia 30, 32, 35, 41, 43, 53, 54, 55, 58, 64, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 113, 115, 116, 117, 119, 120, 121, 122, 160, 162, 204
BNCC 20, 21, 24, 39, 55, 63, 67, 68, 70, 71, 72, 73, 93, 94, 96, 97, 99, 105, 106, 107, 108, 110, 116, 117, 120, 121, 130, 136, 137, 151, 159, 161, 162, 167, 170, 172, 173, 192, 199
BNCC 20, 21, 24, 39, 55, 63, 67, 68, 70, 71, 72, 73, 93, 94, 96, 97, 99, 105, 106, 107, 108, 110, 116, 117, 120, 121, 130, 136, 137, 151, 159, 161, 162, 167, 170, 172, 173, 192, 199, 204
- C**
cadeia alimentar 110, 111
cadeia alimentar 110, 111, 204
Ciências da Natureza 30, 41, 43, 53, 54, 62, 65, 68, 71, 78, 93, 94, 95, 96, 98, 99, 100, 103, 115, 116, 117, 118, 160, 161
comunitária 66, 69, 78, 139, 158, 167, 169, 173, 178
conceitos científicos 55, 62, 63, 85, 91, 95, 96, 99, 109, 112, 115, 117, 119, 124, 161, 163, 168, 174, 175
COVID 19 28, 53, 90, 102
currículo 8, 23, 29, 30, 32, 39, 43, 45, 46, 47, 53, 55, 66, 67, 69, 73, 78, 79, 94, 102, 107, 122, 130, 136, 137, 139, 141, 142, 145, 152, 158, 160, 167, 169, 172, 173, 174, 175, 176, 178, 182, 183, 184, 191, 192, 193, 195, 201, 202
currículo em ação 67, 73, 167, 178
currículo em ação 67, 73, 167, 178, 204
- D**
deficiência intelectual 181, 182, 183, 186, 188, 189
deficiência intelectual 181, 182, 183, 186, 188, 189, 204
- E**
ecologia 35, 93, 98, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 109, 110, 111, 112, 113, 121
ecologia 35, 93, 98, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 109, 110, 111, 112, 113, 121, 204
Educação 7, 9, 10, 12, 14, 15, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 91, 92, 93, 94, 95, 97, 104, 105, 106, 107, 108, 113, 115, 116, 117, 119, 122, 123, 124, 125, 126, 128, 129, 132, 133, 134, 135, 136, 138, 139, 140, 141, 142, 144, 145, 146, 147, 148, 151, 152, 157, 158, 159, 160, 161, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 173, 174, 175, 176, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 186, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 198, 199, 201, 202, 203
Educação Ambiental 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 51, 52
educação básica 12, 14, 15, 19, 22, 23, 29, 39, 41, 43, 47, 53, 54, 55, 57, 58, 59, 62, 63, 64, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 73, 74, 76, 79, 81, 92, 93, 94, 95, 104, 107, 108, 115, 116, 117, 122, 123, 124, 125, 126, 129, 132, 133, 136, 139, 140, 144, 147, 148, 151, 152, 157, 160, 161, 165, 167, 168, 170, 171, 175, 176, 179, 181, 182, 184, 188, 191, 192, 193, 199, 201
EDUCAÇÃO ESPECIAL INCLUSIVA 181, 184
EDUCAÇÃO ESPECIAL INCLUSIVA 181, 184, 204
Educação Física 29, 30, 32, 33, 34, 35, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 107, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 198, 199, 201, 202, 203
ENEM 27, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 100, 101, 102, 103, 104, 124, 158
ensinar 7, 9, 11, 15, 16, 17, 19, 27, 35, 54, 56, 59, 60, 63, 68, 73, 77, 81, 96, 103, 108, 122, 123, 124, 125, 127, 128, 131, 133, 136, 137, 141, 143, 145, 154, 158, 168, 172, 176, 201, 202, 203
Ensino Fundamental 8, 12, 21, 22, 23, 28, 51, 61, 62, 68, 69, 81, 84, 85, 86, 90, 91, 105, 106, 107, 108, 110, 116, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 131, 132, 133, 134, 137, 139, 142, 147, 149, 150, 151, 152, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 166, 168, 171, 180, 181, 182, 191, 192, 196, 199, 203
Ensino Médio 8, 17, 27, 28, 61, 62, 69, 71, 73, 79, 90, 92, 93, 94, 95, 97, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 113, 124, 127, 142, 171, 176, 179, 194, 202
- F**
fenomenologia 129, 132, 133
fenomenologia 129, 132, 133, 204
formação de professores 14, 28, 79, 133, 135, 136, 144, 147, 158, 165, 166, 176, 177, 178, 179
formação de professores 14, 28, 79, 133, 135, 136, 144, 147, 158, 165, 166, 176, 177, 178, 194
frações 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 156, 157, 158
frações 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 156, 157, 158, 204
Física 25, 28, 29, 30, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 58, 63, 77, 78, 83, 93, 94, 95, 98, 99, 106, 107, 115, 116, 117, 119, 120, 121, 126, 160, 161, 162, 168, 177, 179, 181, 182, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 198, 199, 201, 202, 203
Física 25, 28, 29, 30, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 58, 63, 77, 78, 83, 93, 94, 95, 98, 99, 106, 107, 115, 116, 117, 119, 120, 121, 126, 160, 161, 162, 168, 177, 179, 181, 182, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 198, 199, 201, 202, 203, 204
- G**
grupos interativos 54, 62, 118, 119, 120, 122
- H**
Histórico- Cultural 119
Histórico- Cultural 119, 204
- I**
Interculturalidade 67
- J**
jogo 19, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 35, 36, 37, 38, 50, 105, 106, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 192, 193, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203
jogos cooperativos 29, 30, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 52
Jogos cooperativos 40
- L**
lúdico 24, 25, 32, 38, 48, 105, 108

M

MAPEAMENTO 93, 96, 97, 100

Matemática 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 32, 47, 53, 54, 55, 58, 62, 63, 65, 67, 68, 70, 71, 77, 78, 81, 82, 85, 90, 91, 93, 105, 113, 115, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 154, 156, 157, 158, 159, 162, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 198, 199, 201, 202, 203

Matemática 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 32, 47, 53, 54, 55, 58, 62, 63, 65, 67, 68, 70, 71, 77, 78, 81, 82, 85, 90, 91, 93, 105, 113, 115, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 154, 156, 157, 158, 159, 162, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 198, 199, 201, 202, 203

matriz de referência 21, 93, 94, 96, 97, 101, 103, 104, 105, 106, 107, 116, 159, 161, 167
meio ambiente 19, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 98, 100, 102

metodologias 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 53, 54, 55, 57, 58, 60, 61, 62, 63, 64, 67, 75, 106, 108, 110, 118, 119, 120, 136, 152, 153, 172, 175, 176, 177, 185, 186

metodologias ativas 17, 53, 54, 55, 57, 58, 60, 62, 63, 64, 118, 172, 186

multilíngue 69, 139, 167, 178

P

pandemia 53, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 77, 79, 90, 189

Pedagogia 22, 64, 67, 78, 104, 105, 107, 108, 110, 113, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 131, 133, 134, 138, 152, 158, 159, 160, 162, 163, 165, 166, 203

Q

Química 18, 29, 43, 53, 54, 55, 58, 63, 65, 77, 78, 93, 94, 95, 98, 99, 105, 115, 116, 117, 119, 120, 121, 123, 159, 160, 162, 168, 180

R

representações 8, 83, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 151, 203
representações sociais 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 203

S

saberes tradicionais 72, 77, 78, 138, 139, 169

ISBN 978-65-5368-162-0



Este livro foi composto pela Editora Bagai.



www.editorabagai.com.br



[/editorabagai](https://www.instagram.com/editorabagai)



[/editorabagai](https://www.facebook.com/editorabagai)



contato@editorabagai.com.br