



**FACULDADE DE INHUMAS – FACMAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
MESTRADO ACADÊMICO EM EDUCAÇÃO**

FLAVIANA LOURENÇO DOS REIS

O ENSINO DA MATEMÁTICA E OS DESAFIOS DA PRÁTICA PEDAGÓGICA

**INHUMAS – GO
2023**

FLAVIANA LOURENÇO DOS REIS

O ENSINO DA MATEMÁTICA E OS DESAFIOS DA PRÁTICA PEDAGÓGICA

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Inhumas - FACMAIS como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação.

Orientador: Prof. Dr. Ronaldo Manzi Filho

**INHUMAS – GO
2023**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

BIBLIOTECA CORA CORALINA - FacMais

R375e

REIS, Flaviana Lourenço dos
O ENSINO DA MATEMÁTICA E OS DESAFIOS DA PRÁTICA
PEDAGÓGICA. Flaviana Lourenço dos Reis. – Inhumas: FacMais, 2023.

98 p.: il.

Dissertação (mestrado) - Centro de Educação Superior de Inhumas -
FacMais, Mestrado em Educação, 2023.

“Orientação: Ronaldo Manzi Filho”.

1. práticas pedagógicas; 2. matemática; 3. metodologias críticas e
reflexivas; 4. ensino-aprendizagem. I. Título.

CDU: 37

FLAVIANA LOURENÇO DOS REIS

O ENSINO DA MATEMÁTICA E OS DESAFIOS DA PRÁTICA PEDAGÓGICA

Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Educação, da Faculdade de Inhumas – PPGE/FACMAIS.

Aprovada em: ____ / ____ / ____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Ronaldo Manzi Filho
Orientador e Presidente da Banca – PPGE/FACMAIS

Profa. Dra. Maria Bethânia Sardeiro dos Santos
Avaliadora Externa – Universidade Federal de Goiás

Profa. Dra. Selma Regina Gomes
Avaliadora Interna – PPGE/FACMAIS

INHUMAS - GO
2023

Primeiramente dedico este trabalho em memória de meus pais João Lourenço e Maria Abadia, que não puderam estar presentes fisicamente neste momento, mas onde estiverem tenho certeza que estão muito felizes com este feito. A meu marido Mauro Alves Machado Júnior, pelo apoio e cumplicidade. A meu querido filho Gabriel Lourenço, o meu motivo de buscar ser uma pessoa melhor a cada dia.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus por me proporcionar a oportunidade de concluir este curso. Foram momentos de muito aprendizado, crescimento pessoal e profissional e, principalmente, de muita entrega. Muitos momentos de dificuldades, mas também de alegrias. Em todos, me senti amparada por Ele.

Meus agradecimentos especiais ao meu querido esposo Mauro Alves Machado Junior e meu amado filho Gabriel Lourenço Machado Valadão. Foram muitos momentos em que abdicaram de minha presença. Inúmeros outros de estudos e leituras que mesmo estando dentro de casa, não estava de fato presente. Obrigada pelo apoio incondicional e pelo amparo e alicerce. Essa vitória é nossa. Eu amo vocês!

Agradeço aos meus familiares por sempre me apoiarem e estarem comigo em todos os momentos difíceis na elaboração deste estudo. Por privá-los da minha companhia em alguns momentos.

Agradeço ao meu querido orientador Prof. Dr. Ronaldo Manzi Filho por sempre me apoiar, me ajudar e contribuir para o meu desenvolvimento profissional e pessoal durante este percurso.

Agradeço a todos os professores que contribuíram na minha jornada rumo ao conhecimento. Em especial à Prof. Dra. Maria Bethânia Sardeiro dos Santos e à Profa. Dra. Selma Regina Gomes por aceitarem o convite em compor a banca examinadora e enriquecer esta pesquisa com suas contribuições.

Também agradeço aos meus colegas pela parceria, amizade e pelos momentos de fraternidade e trocas amistosas.

RESUMO

A presente dissertação, “O ensino da matemática e os desafios da prática pedagógica”, foi desenvolvida na linha de pesquisa Educação, Cultura, Teorias e Processos Pedagógicos do Programa de Pós-Graduação em Educação, Mestrado Acadêmico da Faculdade de Inhumas- FacMais. Tem por objetivo geral compreender a prática pedagógica dos professores de matemática e o processo de aprendizagem dos discentes. Os objetivos específicos são: compreender as concepções pedagógicas que alicerçam a prática pedagógica dos docentes; avaliar o currículo e o livro didático como ferramentas de ensino no processo de vinculação da teoria e a prática; refletir sobre os desafios para a prática pedagógica do professor de matemática na implementação das metodologias contemporâneas de ensino. A metodologia utilizada parte da experiência profissional, mas embasa-se em teóricos contemporâneos sobre o assunto. Por meio de análise qualitativa e levantamento bibliográfico, busca-se refletir sobre o papel da prática pedagógica do professor de matemática frente à aprendizagem do aluno para responder: como a prática pedagógica influencia o processo de ensino de matemática e a aprendizagem dos alunos? Os autores utilizados para embasamento teórico-metodológico foram Freire (1996), Skovsmose (2013), D’Ambrósio (2015).

Palavras-chave: práticas pedagógicas, matemática, metodologias críticas e reflexivas, ensino-aprendizagem.

ABSTRACT

The present dissertation, “The teaching of mathematics and the challenges of pedagogical practice”, was developed in the line of research Education, Culture, Theories and Pedagogical Processes of the Graduate Program in Education, Academic Master's Degree of the Faculty of Inhumas-FacMais. Its general objective is to understand the pedagogical practice of mathematics teachers and the teaching-learning process of students. The specific objectives are: to understand the pedagogical conceptions that support the pedagogical practice of teachers; evaluate the curriculum and the text book as teaching tools in the process of linking theory and practice; reflect on the challenges for the pedagogical practice of mathematics teachers in the implementation of contemporary teaching methodologies. The methodology used is based on professional experience but is based on contemporary theorists of the subject. Through qualitative analysis and bibliographical survey, we seek to reflect on the role of the pedagogical practice of the mathematics teacher in relation to the student's learning to answer: how does the pedagogical practice influence the teaching process of mathematics and the students' learning? The authors used for the theoretical-methodological basis were Freire (1996), Skovsmose (2013), D'Ambrósio (2015).

Keywords: pedagogical practices, mathematics, critical and reflective methodologies, teaching-learning.

LISTA DETABELAS, IMAGENS E FIGURAS

Tabela 1 - Níveis de desempenho no PISA em matemática.....	48
Imagem 1 - Áreas do conhecimento – BNCC- Ensino Fundamental	42
Imagem 2 - Competências Gerais- BNCC- Ensino Médio	44
Imagem 3 – Atividade 1° ano Ensino Fundamental I.....	52
Imagem 4 - Atividade 8° ano Ensino Fundamental II	53
Imagem 5 – Atividade Ensino Médio	55
Figura 1	56

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

ENEN- Exame Nacional do Ensino Médio

MEC – Ministério de Educação

OCDE – Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico

PISA - Programa Internacional de Avaliação de Estudantes

PNLD – Programa Nacional do Livro e do Material Didático

PPP – Projeto Político Pedagógico

SAEB – Sistema de Avaliação da Educação Básica

TICs- Tecnologias da Informação e da Comunicação

INTRODUÇÃO	12
1. A PRÁTICA DOCENTE: UMA REFLEXÃO DA PRÁTICA PEDAGÓGICA DE MATEMÁTICA	19
1.1 As diferentes faces da prática docente no ensino de matemática	22
1.2 Desafios metodológicos: do planejamento à prática	30
2. DO CURRÍCULO AO LIVRO DIDÁTICO: COMO AS POLÍTICAS PÚBLICAS EDUCACIONAIS INTERFEREM NO ENSINO DE MATEMÁTICA	40
2.1 A Base Nacional Comum Curricular de Matemática-BNCC	41
2.2 O livro didático como recurso mediador da prática pedagógica do professor de matemática	50
2.3 As dificuldades na aprendizagem da Matemática e a prática pedagógica	58
3. PRÁTICAS PEDAGÓGICAS CRÍTICO-REFLEXIVAS E O ENSINO DA MATEMÁTICA	63
3.1 Etnomatemática e a valorização cultural do aluno	65
3.2 Modelagem Matemática e a construção conjunta do conhecimento ...	72
3.3 Tecnologias da Informação como metodologia para abordagem dos conteúdos	79
3.4 Jogos como estratégia de ensino e ampliação da aprendizagem.....	86
4. CONCLUSÃO	91
5. BIBLIOGRAFIA	94

INTRODUÇÃO

A presente dissertação foi desenvolvida na linha de pesquisa Educação, Cultura, Teorias e Processos Pedagógicos do Programa de Pós-graduação em Educação, mestrado acadêmico da Faculdade de Inhumas – FacMais e tem como tema o ensino de matemática.

Sempre me senti atraída pela área de Exatas. Ao terminar o Ensino Médio e escolher a graduação que faria, já sabia para qual área iria. Como morava no interior, das licenciaturas que eram oferecidas na área de exatas, a Matemática foi a escolhida para o curso de graduação.

Ao iniciar minha vida acadêmica na graduação, observei que na Licenciatura em Matemática o ensino, em sua maioria, era voltado para a resolução de cálculos matemáticos. Passei os anos de graduação, concluí os estudos e iniciei minha docência.

Quando iniciei minha carreira docente, me encantei pela sala de aula. O contato com os alunos, acompanhar a aprendizagem deles e ver o crescimento é muito gratificante. Percebia que eles gostavam quando eu chegava na sala de aula, mas não se interessavam muito pela disciplina. Muitos diziam que eu não combinava muito com a matemática, pois era alegre e leve e a matéria era difícil e chata.

Minha prática pedagógica era voltada para a resolução de exercícios. Explicava para meus alunos o conteúdo, fazíamos atividades juntos. Ensinava sempre para aqueles que não compreendiam e voltava sempre que necessário. Achava que estava tudo bem com a minha prática. Observava que muitos não aprendiam; outros até que aprendiam; alguns evoluíam pouco, mas poderiam evoluir mais.

Surgiu então uma inquietação quanto ao desenvolvimento dos meus alunos: o que acontecia para que parte considerável deles (de cada sala que leciono) não aprendesse matemática de uma forma satisfatória se tudo o que eu me proponho a realizar em sala é em prol do desenvolvimento deles?

Decidi me aprofundar nas pesquisas e em minhas formações profissionais e acadêmicas, sendo minha área de interesse a prática pedagógica do professor de matemática.

Ao entrar no mestrado em educação, com as leituras, estudos e discussões, observei que minha prática pedagógica é totalmente tradicional e não leva em conta as práticas cotidianas dos alunos nem os conhecimentos de matemática que eles já tinham e usavam no dia a dia. Comecei a observar que não aplico em sala o que eles já sabem ou já utilizam fora da escola. Por exemplo, ao trabalhar com assuntos novos, não me preocupava em retirar deles o que já sabem, as impressões sobre o conhecimento ou mesmo, se já utilizaram alguma habilidade acerca do conteúdo que será trabalhado.

Por isso, esta pesquisa se atentará em refletir sobre o ensino de matemática para responder a seguinte pergunta: *como a prática pedagógica influencia o processo de ensino de matemática e a aprendizagem dos alunos?* Sabemos, porém, que há várias perspectivas que incidem diretamente sobre o processo de ensino-aprendizagem e que são complexos e dinâmicos, mas, o intuito desta pesquisa é focar na prática pedagógica do professor e como esta pode transformar a aprendizagem dos alunos em matemática.

A pesquisa tem por objetivo geral compreender a prática pedagógica dos professores de matemática e o processo de aprendizagem dos discentes. Os objetivos específicos são: compreender as concepções pedagógicas que alicerçam a prática pedagógica dos docentes; avaliar o currículo e o livro didático como ferramentas de ensino no processo de vinculação da teoria com a prática; refletir sobre os desafios para a prática pedagógica do professor de matemática na implementação das metodologias contemporâneas de ensino.

O foco na prática pedagógica se deve pelas observações pessoais que venho adquirindo ao longo do percurso de minha docência e, principalmente, devido ao desenvolvimento de meus alunos quanto à aquisição das competências curriculares. As observações e inquietações me fazem acreditar que o professor, ao moldar sua prática pedagógica, pode, em certa medida, alcançar de forma mais ampla os seus alunos.

Este estudo visa pontuar questões acerca da prática pedagógica do ensino da matemática de forma que a resignificação da visão e percepção da prática pedagógica pelos alunos e pelos professores, levando-os a compreender a disciplina de forma mais dinâmica, sobretudo para que a aprendizagem aconteça.

Com vistas ao desenvolvimento do indivíduo além dos muros escolares, a educação matemática precisa ser vista como essencial em suas características de formar um cidadão apto a utilizar seus conhecimentos em prol de seu desenvolvimento em suas atividades diárias, visando uma transformação social, ou seja, uma mudança de fato na vida dos estudantes.

Ao fazer o levantamento bibliográfico, observei que o tema abarca uma grande questão acerca da figura do professor e de sua prática: as duas precisam estar intimamente ligadas em busca de uma mudança em prol da aprendizagem significativa e da emancipação do indivíduo. Nascimento et al (2016, p. 13) afirmam que “A prática pedagógica deve contribuir para que os alunos construam o conhecimento teórico que ilumine seu fazer prático cotidiano e lhes possibilite refletir sobre esse fazer”. Já Pozo (2012, p.91) postula que a prática docente consegue remodelar o aluno segundo o que se propõe: “uma prática reflexiva, em que o aluno deve compreender o que está fazendo, fomentará uma aprendizagem mais construtiva ou significativa”.

Freire (1996) revela os percalços que uma educação opressora causa no indivíduo, oprimindo-o e fazendo-o acreditar que não pode transformar sua realidade. Defendia a educação libertadora, desvelando a realidade para que o indivíduo pudesse, por meio da educação, se libertar da opressão que lhe era imposta. A prática pedagógica defendida por Freire é a do professor mediador do conhecimento, sempre buscando temas reais, do conhecimento dos alunos, do seu contexto, para que assim pudessem lhe dar significado de ação/reflexão/ação. Freire defendia uma ação voltada para o contexto social do indivíduo.

D’Ambrósio (1996), inspirado nos estudos de Freire (1996), revela que a cultura do aluno é a importante fonte de busca para o preparo das aulas e intervenções pedagógicas do professor. Revela que é por meio do contexto do indivíduo que o professor terá condições de verdadeiramente conhecer o seu aluno; só aí seria possível fazer as intervenções para que ocorram as aprendizagens, levando em conta sempre o conhecimento que eles já possuem em seus usos cotidianos. D’Ambrósio buscava na cultura dos indivíduos a fonte para todas as formas de intervenções e, principalmente, os conteúdos escolares que seriam relevantes para eles.

Por sua vez, Skovsmose (2013) apresenta a matemática crítica em que envolve alunos e professores no processo de ensino-aprendizagem de forma democrática. Argumenta que tudo que for apresentado em sala de aula precisa ser construído com todos os atores do processo educativo. Professores e alunos por meio do diálogo construirão hipóteses de aprendizagem e novos meios de aprendizagem. Assim, o conhecimento é construído e não oferecido como algo já pronto e acabado.

Tal como Skovsmose, outros autores refletiram sobre novos métodos de ensino de matemática. Por isso, fizemos uma revisão bibliográfica com a finalidade de compreender melhor o tema estudado.

O procedimento metodológico seguiu-se da experiência profissional, embasada em teóricos contemporâneos sobre o assunto. Por meio de análise qualitativa e documental em um levantamento bibliográfico, busca-se refletir sobre o papel da prática pedagógica do professor de matemática frente à aprendizagem do aluno. Parte do levantamento bibliográfico objetivou contextualizar o objeto de estudo no conjunto de produções publicadas no Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e identificar as pesquisas já realizadas, relacionadas ao tema.

Em plataformas digitais, dissertações de mestrado e artigos científicos selecionados na plataforma Google Acadêmico entre 2012 e 2022 com o tema práticas pedagógicas e o ensino de matemática.

Sobre a fundamentação teórica, temos uma variedade de autores de acordo com as abordagens, tal como Freire, D'Ambrósio e Skovsmose, pois foram os mais citados nas pesquisas e em nosso trabalho, por serem autores que discorrem com mais ênfase sobre o ensino da matemática.

No entanto, em relação ao estudo da prática pedagógica em Matemática, propostos nesta dissertação, encontramos poucos trabalhos sobre a temática, o que evidencia uma importante lacuna a ser trabalhada sobre o ensino dessa disciplina. Nesse contexto, buscamos discutir práticas pedagógicas no ensino da matemática, tendo em vista explicitar o que está por detrás do seu discurso, com o objetivo de contribuir para a melhoria da prática pedagógica nessa área.

Uma das intenções desse estudo é repensar as práticas pedagógicas nos dias de hoje levando em consideração que a aprendizagem deve ser

norteada por princípios críticos, com o auxílio de variados recursos, estruturada em uma prática que possibilite ao estudante diálogo, reflexão e conhecimento. O trabalho está dividido em três capítulos.

O primeiro capítulo aborda a prática pedagógica dos professores de matemática. Neste capítulo serão discutidas as práticas dos professores em duas perspectivas distintas: a tradicional (que ainda está presente nas escolas) e a matemática crítico-reflexiva. Vemos uma grande dificuldade de se implantar novas práticas educativas nos ambientes escolares. Entretanto, a nosso ver, seria necessário abandonar a prática tradicional de educação que desvincula a realidade e o contexto dos estudantes não levando em consideração o que o aluno já sabe e o que ele mais utiliza em suas práticas cotidianas. Pensamos, por isso, que a escolha dos métodos e das habilidades que serão utilizadas nas aulas de matemática devem ter isso em conta.

Propomos um debate acerca da prática educativa tradicional e da prática educativa emancipadora, dialogada – como se dá atualmente a prática pedagógica e os processos educativos e como esses acontecem? Quais as melhores formas de alcance para a aprendizagem dos alunos, e quais as metodologias em matemática se mostram mais eficazes, culminando assim, para uma aprendizagem mais significativa e não somente na resolução de exercícios e aplicação em sala de aula? Para o arcabouço teórico nos embasaremos em Skovsmose (2013), Freire (1996), D’Ambrósio (1996), Coimbra (2018), Braga (2012), Cambi (2016) e Binsfeld (2016).

O segundo capítulo refletirá o tema sobre as políticas públicas de educação. A necessidade de uma implantação eficaz de política pública para a superação de fragilidades na área de matemática há muito se tem verificada. É necessário que as políticas sejam eficientes para que não sejam somente políticas no papel, mas que alcancem o resultado esperado, não somente em números, mas em qualidade para nossos estudantes.

Seguindo a discussão, nos voltamos à Base Nacional Comum Curricular. Analisamos, em especial, a base curricular de Matemática, indo em consonância com as competências e habilidades que devem ser desenvolvidas na área. O livro didático é abordado em um tema que leva ao debate a questão da utilização do mesmo como centro das atividades escolares, indo ao encontro com uma perspectiva tradicional, com exercícios propostos de

repetição e desvinculados da realidade. Destacaremos as maiores dificuldades de aprendizagem dos alunos em matemática e quais os caminhos que devem ser traçados para que se alcance resultados melhores. É bom observar que não iremos desenvolver aqui questões que levam em conta a necessidade ou não de acompanhamento médico especializado. Para o embasamento teórico desse capítulo nos debruçaremos em Skovsmose (2015), Ferreira (2014), Órtigo (2008), Vieira (2020), D'Ambrósio (1996), Ross (2002), Dias (2017), Fatinato (2009), Oliveira (2007), Brandt (2016), Frassatto (2012), Masola (2019) Vasconcelos (2015) e Almeida (2006).

O terceiro e último capítulo do trabalho versa sobre as práticas crítico-reflexivas dos professores de matemática. Trata-se de práticas pedagógicas que são mais críticas em relação à aprendizagem dos alunos para uma aquisição que seja mais efetiva e de qualidade. A etnomatemática e a importância de contextualizar os conteúdos levando em conta a perspectiva dos alunos e da comunidade em que ele está inserido é abordada no início deste capítulo. Desta forma, os conteúdos devem levar em conta as vivências dos estudantes de modo que o que seja ensinado em sala de aula seja de qualidade e tenha sentido para os alunos, ou seja, que seja um conhecimento em que consigam entender sua aplicabilidade.

A discussão prossegue com a modelagem matemática e a construção consciente da aprendizagem pelos alunos. Trata-se de uma construção em que os estudantes são ativos em todo o processo de aquisição do conhecimento, utilizando-se de dados e situações que vivenciam no seu cotidiano. Tem-se em conta também as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) e a sua indispensável utilização em uma sociedade totalmente globalizada em que as informações chegam de forma frenética e rápida. Por fazerem parte de todo conhecimento matemático, as TICs serão objeto de reflexão. Buscamos também destacar a importância dos jogos na aprendizagem da matemática.

Sabemos que o professor sozinho não conseguirá sanar todas as dificuldades e todas as problemáticas da sala de aula. Sabe-se que as dificuldades são inúmeras, e que é preciso muito mais do que boas práticas pedagógicas para que a escola seja uma escola que supere seus desafios. Acompanhamos D'Ambrósio quando afirma:

Isto é aprendizagem por excelência, isto é, a capacidade de explicar, de apreender e compreender, de enfrentar, criticamente, situações novas. Aprender não é o mero domínio de técnicas, de habilidades, nem a memorização de algumas explicações e teorias (D'AMBRÓSIO, 1996, p.119).

Pensamos que é possível uma mudança. Não necessariamente de todo o sistema de ensino, mas que seja possível uma mudança em um indivíduo, de uma escola, de uma comunidade. Nossa aposta é que a aprendizagem precisa ser significativa. Isso não significa um domínio da matemática, mas sim, ter em mãos uma aprendizagem de qualidade, que desenvolva habilidades e seja eficiente.

1. A PRÁTICA DOCENTE: UMA REFLEXÃO DA PRÁTICA PEDAGÓGICA DE MATEMÁTICA

O ensino da matemática passou por grandes dificuldades, seja por seus resultados, pelas práticas pedagógicas que não alcançavam a todos, ou mesmo devido ao bloqueio de grande parte dos estudantes pela disciplina. A verdade é que os conteúdos foram vistos como muito difíceis pela maioria dos alunos e mergulhados em exercícios repetitivos e em práticas pedagógicas não contemporâneas deixam de promover ao aluno o prazer pela aprendizagem.

Por observação, vimos a necessidade de mudanças, pois, mesmo sem uma noção formal, a utilização da matemática pelos alunos era visível, ainda tendo dela um conhecimento raso. Sabemos como conceitos e regras da matemática são utilizadas em práticas sociais cotidianas diariamente; e isso com hipóteses coerentes. Porém, sem a formalização cultural e curricular necessária. Tal só é possível pela inserção da base escolar formal.

O indivíduo, ao adentrar a escola, já possui suas inferências matemáticas. Essas precisam ser consideradas ao serem construídas e incorporadas às novas aprendizagens e conceitos formalizados pelos professores. Isso é possível por que

A matemática é perfeita, pura e geral, no sentido de que a verdade de uma declaração matemática não se fia em nenhuma investigação empírica. A verdade matemática não pode ser influenciada por nenhum interesse social, político ou ideológico. A matemática é relevante e confiável, porque pode ser aplicada a todos os tipos de problemas reais. A aplicação da matemática não tem limite, já que é sempre possível matematizar um problema (SKOVSMOSE, 2013, p. 130).

A matemática possui suas aplicações nos mais variados contextos e em resoluções de situações diversas, pois ela é fluida e criativa. Permite organizar, reorganizar, desorganizar de várias formas um problema; pode-se ver, rever, uma mesma situação por prismas totalmente diferentes e seguir por caminhos que parecem distintos, mas que chegarão ao mesmo resultado. Dessa forma, a matemática permite inúmeras maneiras de aplicabilidade e de soluções.

Engessar a matemática e reduzi-la a uma disciplina em que a única serventia é o puro saber-fazer desvinculado de qualquer pensamento crítico e reflexivo é, em suma, retirar dela toda sua beleza e reflexão que lhe são constitutivas. E essas características só conseguirão ser vislumbradas se bem trabalhadas com uma prática pedagógica que vise uma conexão e uma reflexão contínua entre os objetivos que querem ser alcançados e a realidade que precisa ser modificada. Como afirma Brandt:

Saber matemática não é apenas dominar os algoritmos necessários à solução de problemas. Muito mais do que aprender de técnicas para operar com símbolos, a matemática relaciona-se com certas possibilidades de interpretar, analisar, sintetizar, significar, conceber, transcender o imediatamente sensível, extrapolando e projetando perspectivas (BRANDT, 2016, p. 119).

A capacidade que a matemática oferece vai além da simples aquisição de uma possibilidade de leitura e escrita numérica. Possibilita a habilidade de modificar perspectivas por meio do raciocínio lógico, da interpretação. Possibilita, assim, novas formas de ação no mundo por meio da obtenção de novos significados, aumentando as chances de atuar no mundo.

Entretanto, para que os alunos possam obter essa capacidade, as práticas para tal necessitam ser modificadas para que esse ensino seja alterado também. Não há como se falar em novos modelos de instrução se as velhas técnicas pedagógicas permanecerem, pois antigos moldes de aprendizagem pressupõem os mesmos resultados.

Um primeiro problema é a realidade da sala de aula. Ela é desafiadora devido à sua dificuldade em estabelecer conexões genuínas entre docentes e discentes, ao processo de ensino-aprendizagem permeado de subjetividades ou pela falta de recursos físicos, humanos, tecnológicos. Acrescido de tantas discrepâncias, há fatores ligados à própria prática docente: falta de preparo do professor, inexistência de formação continuada, necessidade de especialização, aprofundamento do conteúdo, domínio de competências etc. Sobre esse ponto, Pereira, por exemplo, afirma:

Percebe-se, então, que do ponto de vista sociológico enfatiza-se a incorporação das estruturas fundamentais da sociedade pelo sujeito social. Do ponto de vista psicológico enfatiza-se os processos individuais envolvidos na expressão das representações sociais

(diversidade de atitudes e opiniões derivadas de um princípio de classificação comum e consensual), processos de categorização, de equilíbrio cognitivo, de atribuição, processos linguísticos, etc (PEREIRA, 2000, p.119).

Pereira (2000, p.119) relata que o sujeito incorpora questões estruturais sociais segundo a sociedade em que está inserido. Desta forma, há vários desafios, sendo o primeiro o das variadas estruturas sociais vigentes, pois há “[...] diversidade de atitudes e opiniões derivadas de um princípio de classificação comum e consensual”. Tais estruturas estão contidas em outro macro espaço: a escola. Outro grande desafio é ter essa diversidade em sala de aula e fazer com que cada estudante se interesse pela matemática e compreenda, em seu dia a dia, os seus usos e significados sociais.

Desta maneira, a formação integral do aluno é tarefa primordial e a preocupação quanto à prática pedagógica utilizada em sala de aula é uma discussão necessária nos dias atuais. É inconcebível que docentes insistam em afirmar que existam alunos que não conseguem aprender nada, ou mesmo, que são alunos “medianos” ou “insatisfatórios”, se durante todo um período letivo não foram estimulados ou desafiados de maneiras diferentes. Utilizando técnicas, práticas diferentes, o resultado esperado poderá ser diferente.

Partindo dessa premissa, rever a prática pedagógica é tarefa diária para que haja reflexão e mudança. A mudança esperada não é só na aprendizagem dentro da escola. Pensamos que a educação precisa gerar mudanças além dos muros escolares. A compreensão acerca do objetivo da escola está muito além de ensinar os saberes acadêmicos. Levamos em consideração que a escola desempenha papel transformador, político e emancipador. É um dos meios sociais, se não o mais importante, que leva o aluno a compreender o seu papel no espaço em que vive, entender a sua situação de sua vida, julgar suas escolhas, otimizar suas ideias, reconhecer que suas preferências nunca são neutras e sempre geram resultados e, principalmente, que é por meio do conhecimento adquirido na mesma que poderá mudar o seu futuro.

1.1 As diferentes faces da prática docente no ensino de matemática

A educação no Brasil se deu em larga medida de maneira a acompanhar as concepções pedagógicas e paradigmas internacionais vigentes. Desta forma, a evolução educacional brasileira sempre foi um processo movido por forças externas mais do que propriamente internas. Desde a chegada dos portugueses, os jesuítas e sua implantação de uma pedagogia própria (dando origem mais tarde à pedagogia Tradicional), o Brasil vem experimentando concepções pedagógicas oriundas de outros países:

É possível dizer, portanto, que a Pedagogia Tradicional brasileira originou-se de uma amálgama entre tendências pedagógicas católicas (de inspiração jesuítica) e as concepções pedagógicas modernas, cientificistas, inspiradas nos trabalhos de Pestalozzi e Herbat. Tais concepções chegaram ao país através da influência americana que, moderadamente, já se fazia sentir nos anos iniciais da República (GHIRALDELLI JR., 1987, p. 29).

A evolução educacional é um processo dinâmico e sistêmico e, por assim ser, incorpora vertentes que agem sobre esse processo de maneiras diferentes, mas que, de toda forma, são significativas. Por essa feita, é necessário compreender essas perspectivas que incidem sobre o processo educacional.

Segundo D'Ambrósio (1996),

Trata-se da construção de corpos de conhecimento em total simbiose dentro de um mesmo contexto temporal e espacial, que obviamente tem variado de acordo com a geografia e a história dos indivíduos e dos vários grupos sociais a que eles pertencem- famílias, tribos, sociedades, civilizações. A finalidade maior desses corpos de conhecimento tem sido a vontade, que é efetivamente uma necessidade, desses grupos culturais de sobreviver no seu ambiente e de transcender, espacial e temporariamente, nesse ambiente (p.7).

A prática docente se molda segundo a geografia - local em que está sendo realizada; a história - momento no tempo em que ocorre; e o grupo social - segundo a camada social em que a educação acontece. Desta forma, a práxis docente toma forma para atingir as expectativas de grupos sociais de culturas diversas que buscam um modo de sobreviver espacial e temporalmente em dado momento. Promover a sobrevivência coletiva de tais grupos, a nosso ver, é uma das finalidades da educação.

Obviamente, a prática educativa perpassa por várias outras questões muito mais tênues, como explica D'Ambrósio:

A educação em geral depende também de variáveis que se aglomeram em direções muito amplas: a) o aluno que está num processo educativo, como um indivíduo procurando realizar suas aspirações e responder às suas inquietudes; b) sua inserção na sociedade e as expectativas da sociedade com relação a ele; c) as estratégias dessa sociedade para realizar essas expectativas; d) os agentes e os instrumentos para executar essas estratégias; e) o conteúdo que é parte dessa estratégia. (D'AMBRÓSIO, 1996, p.8)

Vejamos por partes:

- a) O aluno está em processo de aprendizagem e imerso em dúvidas que pairam a todo momento, seja por inseguranças por sua formação e com inquietações que deseja responder por meio de seu processo educativo. Muitas vezes é na escola que esse indivíduo encontra subsídios para responder a esses anseios. Além disso, tem seu próprio tempo de aprendizagem e está em uma sucessão educativa que difere entre seus pares.
- b) A sociedade em que os indivíduos estão inseridos diz muito sobre o tipo de relação que este terá com a sua aprendizagem e principalmente com o seu relacionamento frente à importância da educação. Veremos mais à frente, no capítulo 2, que as coletividades que mais investem em educação possuem índices mais altos em evolução econômica. Entretanto, cada pessoa é única e possui seu processo cognitivo e orgânico próprio. Além disso, também está em modo de progresso educativo e possui suas dúvidas; seus assuntos de interesse diferem ou coadunam com o de seus pares. A comunidade de cada pessoa diz muito acerca de quem ela é (apesar de não a determinar); o que espera ser. Muitas vezes, a pressão social ou as próprias vivências pessoais moldam as suas próprias expectativas: a manutenção do status ou a transcendência do mesmo.
- c) As políticas em educação que as sociedades se propõem a realizar modificam o alcance dos objetivos dos indivíduos quanto ao ensino, pois possibilitam a eles melhores condições para a qualidade da

mesma com recursos e infraestrutura educacional.

- d) Deve-se frisar a formação dos agente (os professores) e as estratégias (recursos, programas, currículo, intervenções) que será o utilizados para que os alunos alcancem de forma assertiva uma aprendizagem signidicativa no seu processo educacional.
- e) É preciso cuidar do currículo e a seleção do conhecimento que alcance o indivíduo em seus anseios, desenvolvendo melhor suas potencialidades e alavancando suas dificuldades.

O aluno é sujeito do aprendizado e o foco de toda a prática de ensino. Sendo assim, é por ele que toda a ação pedagógica deve ser pensada. Levando em consideração que cada indivíduo é único e detentor de um processo de aprendizagem e de desenvolvimento singular, a prática docente deve ser pensada não de forma estanque, enrijecida, mas de maneira ampla, diversificada, multifacetada, que consiga atender a vários anseios.

Os currículos prontos e acabados, a falta de diálogo entre professores e alunos, a forma mecanizada de ensinar algumas disciplinas como a matemática com táticas de decoraçãõ e repetição e o medo de uma mudança educacional que valorize o saber do senso comum e traga na educação um significado para que os discentes compreendam o mundo ao seu redor, tem tomado conta desse cenário e se tornam barreiras para um método de ensino-aprendizagem mais crítico-reflexivo. Não poderia deixar de mencionar algo visível nas escolas como o descaso do governo com as instituições públicas de educação que configuram em vários problemas no âmbito educacional.

Para fins didáticos, o presente tópicos e dividirá em três momentos distintos e bem delimitados. O primeiro momento histórico das concepções pedagógicas é marcado pela prática pedagógica tradicional como destaca Leão:

As teorias da educação que norteiam a escola tradicional confundem-se com as próprias raízes da escola tal como as concebemos como instituição de ensino. Não é falso afirmar que o paradigma de ensino tradicional foi um dos principais a influenciar a prática educacional formal, bem como o que serviu de referencial para os modelos o sucederam através do tempo. Interessante é perceber que a escola tradicional continua em evidência até hoje (LEÃO, 1999, p. 188).

A prática pedagógica tradicional se consolidou juntamente com a visão de uma escola em que a educação deveria ser direito de todos, pois

correspondia aos interesses da classe que se consolidava dominante socialmente à época, que era a burguesia. Sendo assim, a concepção pedagógica precisava atender aos anseios dessa classe.

Saviani (1991, p.54) revela que o tradicionalismo que vige ainda nas escolas “se constitui após a revolução industrial e se implantou nos chamados sistemas nacionais de ensino, configurando amplas redes oficiais, criadas a partir do século passado”. Conjuntamente, Saviani continua afirmando que, com o surgimento da escola tradicional, incumbe-se na escola o papel de “redentora da humanidade, universal, gratuita e obrigatória como um instrumento de consolidação da ordem democrática”.

A escola tradicional parte de um pressuposto de que o homem tem a capacidade de armazenamento de conhecimentos e que a mesma é a instituição que transmitirá esses saberes; ela faria com que o homem aumentasse as suas percepções e, conseqüentemente, sua inteligência. Assim, o indivíduo é medido segundo a quantidade de informações que consegue armazenar. O seu papel então é o de mero receptor de instruções e quanto destas é capaz de memorizar, melhor ele se sairá na escola e fora dela.

Segundo Saviani, a escola tradicional em suas origens,

[...] se estruturou através de um método pedagógico, que é o método expositivo, que todos conhecem, todos passaram por ele, e muitos estão passando ainda, cuja matriz teórica pode ser identificada nos cinco passos formais de Herbart. Esses passos, que são o passo da preparação, o da apresentação, da comparação e assimilação, da generalização e da aplicação, correspondem ao método indutivo, tal como fora formulado por Bacon, método que podemos esquematizar em três momentos fundamentais: a observação, a generalização e a confirmação. Trata-se, portanto, daquele método formulado no interior do movimento filosófico do empirismo, que foi a base do desenvolvimento da ciência moderna (SAVIANI, 1991, p.55).

Assim, a práxis pedagógica de matemática se baseia na exposição dos conteúdos e na observação dos mesmos pelos alunos. Após, o professor de matemática demonstra a solução dos exercícios por meio de fórmulas ou meios de respostas que sempre seguem passos delimitados para chegar aos resultados esperados (generalização). Quando são exauridas as demonstrações por meio fórmulas, o professor entrega listas de atividades para que os alunos resolvam seguindo os passos demonstrados em sala de aula (confirmação).

A prática tradicional ainda está presente nas salas de aula. Aulas expositivas com os passos seguidos vigoram nas escolas e são importantes, pois há conteúdos que necessitam desses passos para serem assimilados pelos estudantes. Mas, de certa maneira, já não contemplavam mais a necessidade educacional das escolas e dos alunos em uma sociedade em constante mudança. Lopes, por exemplo, afirma:

Ao constatar-se que a aula expositiva, proclamada como técnica predominantemente na Pedagogia Tradicional, sempre esteve presente na prática docente, independentemente da concepção pedagógica subjacente em determinados períodos da educação brasileira, reconhece-se que essa técnica de ensino ao invés de ser rejeitada pelos professores deve ser transformada, objetivando se tornar um eficiente instrumento de trabalho docente. A falha na interpretação tradicional da aula expositiva parece estar na ausência de vinculação da técnica com o contexto social. Os autores que tratam essa técnica de forma tradicional não consideram a prática educativa como uma prática social e, como tal, expressam um reducionismo ao contexto pedagógico intramuros da instituição de ensino (LOPES, 2013, p.44).

A aula expositiva, a nosso ver, mesmo sendo uma técnica da escola Tradicional, pode ser utilizada, mas com novos objetivos. Há conteúdos e habilidades que necessitam do uso de exposição, mas com novas nuances, deixando que os alunos façam suas observações e, principalmente, tendo como ponto de partida e chegada a prática social dos mesmos. Como Lopes afirma, seria uma “prática expositiva dialógica” (2013, p.48).

Paulo Freire surge com o segundo momento, acrescentando a importância do diálogo na prática pedagógica das escolas. É necessário aqui fazer uma referência da obra de Freire: *Pedagogia do Oprimido* (1987). Freire enfoca a problemática da Educação Bancária em que os professores depositam nos alunos saberes sem nexos com seu cotidiano; os alunos decorram esses ensinamentos; eles não constituem um significado que vise uma educação libertadora, mas simplesmente uma forma mecânica de ensinar e aprender – um ensino que, com o passar dos dias, fica relegado ao esquecimento, pois não possuem significados suficientes para serem interiorizados.

Freire, por sua vez, busca uma educação progressiva e humanizada que promova a democratização para todos os grupos sociais com uma pedagogia

libertadora fundamentada na aprendizagem coletiva que tem por finalidade a participação social do indivíduo. Para tanto, busca-se uma educação voltada para o diálogo entre o aluno e o professor, em que ambos ensinam e aprendem.

Não é nosso intuito aqui desprezar a educação tradicional que em muito contribuiu para a alfabetização de inúmeros brasileiros ao longo de processos históricos, mas apontar caminhos diversos com formas mais eficazes de transmitir conhecimento de forma prazerosa e crítica para ambos – professores e alunos. Esses caminhos estão intrinsecamente envolvidos no cotidiano dos alunos, por isso aparecem para eles com significados em seu desenvolvimento social, serve de base não só para o mercado de trabalho, mas para o exercício da cidadania, igualdade e equidade, como dizem Shor e Freire (1986):

Através da educação libertadora, não propomos meras técnicas para se chegar à alfabetização, à especialização, para se conseguir qualificação profissional, ou pensamento crítico. Os métodos da educação dialógica nos trazem à intimidade da sociedade, à razão de ser de cada objeto de estudo. Através do diálogo crítico sobre um texto ou um momento da sociedade, tentamos penetrá-la, desvendá-la, ver as razões pelas quais ele é como é. O contexto político e histórico em que se insere. Isto é para mim um ato de conhecimento e não uma mera transferência de conhecimento, ou mera técnica para aprender o alfabeto (SHOR; FREIRE, 1986, p.17).

O professor vem, ao longo dos anos, usando formas e regras já estabelecidas para o ensino, currículos prontos e uma receita acabada que não atende mais a sociedade do século XXI. Trata-se de formas e regras que não dão conta das transformações tecnológicas e sociais que ocorreram e modificaram nossa sociedade. Sem acompanhá-la, o problema da motivação é visível nas escolas; cada vez mais os jovens as abandonam por esses e outros inúmeros fatores, principalmente, econômico.

É necessário, assim, inovação nas práticas metodológicas, atribuindo significado à aprendizagem. Um significado que não seja só mecânico e sim crítico, que leve o aluno a ser capaz de ter várias interpretações de mundo. Aulas somente expositivas não atendem a todas as necessidades em sala de aula. Não podemos esquecer que a educação é um ato político e está vinculada a contextos sociais e econômicos. Segundo Skovsmose (2014, p.31), “Uma preocupação da educação matemática crítica é reconhecer a diversidade de condições nas quais o ensino e a aprendizagem de matemática acontecem

no mundo”. Vincular a aprendizagem matemática aos acontecimentos reais com informações e dados que de fato fazem sentido e que estão acontecendo na sociedade trazem mais benefício do que a apresentação de dados criados, fictícios, em que são apresentados para os alunos sem que eles possam fazer a comparação com o que está ocorrendo ao seu redor. Sendo assim, é inviável possuir uma pedagogia desvinculada da realidade e tão pouco ignorar seus hábitos cotidianos. Já “[...] a educação libertadora deve ser compreendida como um momento, ou um processo, ou uma prática onde estimulamos as pessoas a se mobilizar ou a se organizar para adquirir poder” (SHOR; FREIRE, 1986, p. 27).

As formas de educação tradicionalistas sem diálogo embutem nos alunos o descaso, leva à desmotivação e não cria uma reflexão crítica; os anulam enquanto seres pensantes e tendem a anular o poder de transformação social que poderiam criar; esvazia a possibilidade de recriar novas formas de pensamento que produziriam uma sociedade mais justa e igualitária sem os entraves intelectuais e econômicos estabelecidos.

Além de se pensar nos indivíduos isoladamente, ainda é preciso pensar nos diversos contextos em que estão incluídos. Cada um deles, com suas aspirações e necessidades, com suas crenças e culturas. Seria preciso pensá-los cada um inserido em um núcleo familiar distinto com valores e práticas que muitas vezes divergem entre si. Mas uma divergência que se sustenta em uma sociedade com regras próprias de convivência, com sistemas instituídos, leis, códigos de ética, valores, moralidade. Mas essa sociedade se mostra dicotômica e excludente, pois visa à segregação e a divisão entre classes sociais, sempre jogando as partes mais fracas para as periferias. Marginalizando os que pouco têm e enaltecendo os que detêm as riquezas e o poder.

O terceiro e último momento acerca da prática pedagógica a nosso ver diz respeito ao diálogo conjuntamente com a interação mais de perto do professor para com os alunos. Ole Skovsmose(2008) apresenta a Matemática crítica como forma de unir o diálogo e a interação com os alunos no cotidiano da sala de aula. Dessa maneira, apresenta formas de utilização dos conteúdos matemáticos aliando-os em resolução de problemas. Skovsmose afirma que os conteúdos matemáticos devem ser escolhidos juntamente com os alunos de

forma que eles sejam participativos em todas as etapas de aprendizagem inerentes ao seu desenvolvimento acadêmico.

Ao afirmar que os alunos devem se envolver em todo o processo de aprendizagem, Skovsmose (p19) afirma que “As práticas em sala de aula baseadas num cenário para investigação diferem fortemente daquelas baseadas em exercício.” Atividades baseadas em exercícios desenvolvem indivíduos prontos para repetição. Já exercícios investigativos produzem significados e conceitos matemáticos –trabalhos voltados às situações que primem pelo trabalho investigativo e que envolvam a resolução de situações-problema que desenvolve o raciocínio lógico-matemático e faz com que o estudante consiga pensar além daquilo que o exercício descontextualizado não proporciona.

O diálogo, na proposta de Skovsmose, tem um papel importante no ensino. A interação e a construção de novos conceitos e modelos de resolução de situações-problema são mais vistos e valorizadas, pois desconstruem a visão e a centralidade do professor e dos modelos de aprendizagem já utilizados:

As referências são reais, tornando possível aos alunos, produzir diferentes significados para as atividades (e não somente para os conceitos). Os alunos fazem os cálculos relacionados a uma fazenda real. Isso quer dizer que são eliminadas as autoridades que exercem seu poder no paradigma do exercício. O pressuposto de que há uma, e somente uma, resposta correta não faz mais sentido (SKOVSMOSE, 2008, p.28).

A utilização de dados reais valoriza a aprendizagem e, conseqüentemente, demonstra para o aluno a aplicabilidade de determinados conteúdos vivenciados em sala de aula. Tornar a matemática próxima da realidade torna o conteúdo significativo e, de certa forma, tangível.

Com isso, observa-se que a prática pedagógica é volátil e se modifica ao longo do tempo. Porém, as concepções coexistem e se complementam, dando forma às práxis dos professores. Assim, não há como afirmar que há uma ação que siga uma concepção em sua essência. O docente se constitui profissionalmente reunindo prismas de concepções diversas ao longo de sua jornada educacional.

1.2 Desafios metodológicos: do planejamento à prática

Dentre os desafios da educação como prática de transformação social, se insere a atuação do professor –talvez o ponto mais sensível para que tal aconteça. Cabe ao docente fazer as interlocuções entre o saber e a aprendizagem que transformará seus alunos. Assim, tendo em vista que a educação possui um papel sócio-político e que deve fazer parte de uma luta contra qualquer forma de opressão e atrocidades, pensamos como D’Ambrósio:

Vejo a educação como uma estratégia de estímulo ao desenvolvimento individual e coletivo gerada por esses mesmos grupos culturais- famílias, tribos, sociedades, civilizações-, com a finalidade de se manterem com tal a de avançarem na satisfação de necessidades de sobrevivência e de transcendência (D’AMBRÓSIO, 1996, p.8).

D’ Ambrosio (1996, p.8) vê na Matemática praticada no cotidiano das culturas, sejam elas a cultura escolar, a cultura do trabalho ou a cultura da família, a base para o conhecimento a ser incorporado pela comunidade escolar e lapidado pelo docente de forma a reconstruir e solidificar saberes significativos. Verifica-se, portanto, a preocupação de fazer com que situações do cotidiano sejam vivenciadas dentro do ambiente aprendiz o sentido de dar significado a esses saberes praticados fora da escola.

É explícito que existem inúmeros desafios para os professores; os mesmos estão carregados de responsabilidades e compromissos com a educação e muitas das vezes não conseguem ministrar suas aulas de forma prazerosa, que atraia a atenção dos seus alunos de forma satisfatória. Enfrentam classes lotadas, carga horária exorbitante, um vasto controle administrativo, devem cumprir currículos, entre outros problemas burocráticos.

Isso se deve a inúmeros pontos, mas nos cabe aqui elencar o papel do professor que tenta construir saberes, que possui posicionamentos políticos e que cria uma identidade social sem manipulação e autoritarismo utilizando-se de uma visão democrática. Shor e Freire (1986, p.203) pensam que “O professor libertador nem manipula, nem lava as mãos da responsabilidade que tem com os alunos. Assume um papel diretivo necessário para educar”. É sobre essa nuance que vamos discutir os princípios desse profissional, pois, como diz Coimbra,

Ao planejar suas aulas o docente deve ter a preocupação em conceber suas práticas pedagógicas de maneira coerente com sua realidade, visando seus conhecimentos e os conhecimentos prévios dos alunos, adequando seus procedimentos em aula de acordo com as necessidades da turma. Assim, o processo de ensino-aprendizagem acontecerá de maneira espontânea, quanto mais o professor se apropriar de técnicas que favoreçam o entendimento dos alunos sobre o que está sendo ensinado, cada vez mais terá resultados satisfatórios (COIMBRA, 2018, p.18).

A variedade de apresentações dos conteúdos de ensino em variadas estratégias de instrução, além de ampliar o alcance da eficácia, ainda abrange a efetividade de aprendizagem, pois proporciona aos estudantes várias nuances diferentes de apropriação dos objetivos trabalhados. Os recursos usados podem oferecer aos discentes horizontes de observação e manipulação que lhe permitirão a visão e o raciocínio por diferentes posições, melhorando o conhecimento.

Podemos citar, por exemplo, o uso de jogos pedagógicos para a ampliação de objetivos de aprendizagem. O uso desses possibilita a troca de experiências e a vivência em grupo pelos alunos. Por meio do manuseio com a brincadeira se consegue sair do conhecimento abstrato e dar forma à instrução. O uso de recursos tecnológicos pode ser considerado uma ótima opção para a ampliação da prática pedagógica pois proporciona aos alunos interação com respostas imediatas, fazendo com que o estudante possa interagir com suas hipóteses de maneira rápida, recebendo o resultado de seu raciocínio quase que instantaneamente. Acompanhamos Coimbra:

Para que o ensino seja realizado com qualidade a prática pedagógica é uma ação educacional de extrema importância, quando realizada de maneira eficaz, podendo repercutir diretamente no processo de ensino-aprendizagem dos alunos. A prática docente necessita de técnicas diversificadas, atrativas, lúdicas, que favoreçam o aprendizado e construção do conhecimento do aluno (COIMBRA, 2018, p.19).

A utilização de diferentes recursos auxilia no planejamento das aulas bem como na interação dos discentes no momento de contato com os novos conteúdos. As tecnologias da informação auxiliam bastante na mediação dos conhecimentos, pois propiciam a conexão entre o conteúdo e o estudante de maneira colorida, com animação, sons, gráficos e respostas imediatas e trocas

de saberes instantaneas, o que auxilia na atenção do mesmo, aumentando sua resposta ao aprendizado.

Pensamos que a atuação do professor deve ser capaz de aguçar a curiosidade dos alunos. Isso, a nosso ver, abrirá caminhos inovadores. Seria um novo momento da aprendizagem, pois tornaria o período prazeroso e satisfatório. Poderia levar os alunos a modificarem a forma como enxergam a educação, vendo-a como um caminho possível e convidativo – um processo que pode aguçar os estudantes a serem curiosos e críticos, produzindo assim seus próprios conhecimentos sobre as realidades que os cercam. D'Ambrósio afirma que,

Se os futuros professores e professoras de uma instituição não se ativarem em reflexões mais ousadas de crítica ao sistema vigente, ficando à espera de decisões emanadas do poder central nada mudará. É reconhecido e explicável que as decisões oficiais mudam, em pouco, a ordem vigente. A história mostra que é dado, nas medidas oficiais, pouco espaço para ser preenchido por inovações, que são as responsáveis pelo bom desempenho do processo educacional (D'AMBRÓSIO,2016, p.04).

O aprendizado é adquirido mesmo antes do acesso à escola. Sendo assim, o indivíduo já está em processo de aprendizagem a todo momento. A instrução gerada nas práticas sociais dos discentes é considerada informal, pois parte de suas vivências, e, por ser um conhecimento não formalizado, organizado, é considerado não - acadêmico.

Quando o indivíduo chega na instituição escolar uma das funções da escola é a de organizar todo esse entendimento que já está adquirido, de forma que este faça sentido academicamente. Isso para que o educando tome conhecimento as origens culturais que ele possui para que possa, então, sistematizar, retornar consciente à sua prática social, com poder de emancipar sua maneira e ação em sua realidade. Por isso acompanhamos Coimbra quando afirma que

Na sociedade contemporânea, a Educação tem como propósito o desenvolvimento das pessoas, suas capacidades de comunicação, de resolução de problemas, de tomada de decisões, de fazer inferências, criar, aperfeiçoar conhecimentos, desenvolver valores e trabalhar cooperativamente (COIMBRA, 2018, p. 17).

Assumpção (2014, p. 51) revela que “assegurar que o estudo dos conteúdos, ou seja, que a transmissão e apropriação dos conhecimentos no ambiente escolar levam a um afastamento da prática social, evidencia a ausência de compreensão dialética das relações teoria/prática”. Se não há essa relação com a realidade, o conhecimento que é ensinado na escola, não atinge a prática social final da forma pretendida, uma vez que o estudante, ao sair do ambiente escolar, não consegue utilizar dessa experiência adquirido em suas práticas cotidianas, não conseguindo compreender a funcionalidade de tal objetivo educacional para sua vida fora dos muros escolares.

Tal afirmação pode ser evidenciada quando se observa os indicadores das avaliações nas quais nossos alunos participam. E os mesmos são temerosos quando comparados com outros países (como abordaremos melhor no próximo capítulo).

A preocupação com os processos educativos perdeu espaço devido à meta em atingir os resultados esperados nos indicadores educacionais. Desta forma, a preparação em sala de aula para as avaliações externas de forma mecanizada é a preocupação principal. Utiliza-se, com frequência, atividades no estilo tradicional, em que o aluno realiza vários exercícios parecidos:

Em larga medida, a prática pedagógica docente-discente tem sido submetida à lógica produtivista com ênfase nos processos de avaliação de resultados. Referida lógica prima pela busca de certos padrões de qualidade, revelados pela melhoria dos indicadores educacionais, apontados como resultados nas avaliações externas, em detrimento de princípios balizadores de uma formação integral dos/as estudantes (BRAGA, 2012, p.20).

Por outro lado, seguindo Braga, pensamos que, em nenhuma hipótese, a prática pedagógica pode ser reduzida a uma mera “lógica produtivista com ênfase nos processos de avaliação de resultados” (BRAGA, 2012, p.20). O processo educativo bem como os tempos em que eles acontecem em cada indivíduo deve ser levado em consideração. Isso porque pensamos que a escola é um espaço de crescimento integral, em que pode expressar-se de várias maneiras. Sendo assim, a prática pedagógica deve ser utilizada como vertente para explorar todo potencial que cada estudante tem em sua totalidade.

Outro ponto que devemos repensar é o autoritarismo na educação tradicional. Esse é um mecanismo de alienação muito presente nas instituições escolares que o professor libertador deve modificar para alcançar a aprendizagem satisfatória, crítica e democrática que estamos propondo analisar aqui.

Ole Skovsmose afirma que

As ideias relativas ao diálogo e à relação estudante-professor são desenvolvidas do ponto de vista geral de que a educação deve fazer parte de um processo de democratização. Se queremos desenvolver uma atitude democrática por meio da educação, a educação como relação social não deve conter aspectos fundamentalmente não democráticos. É inaceitável que o professor (apenas) tenha um papel decisivo e prescritivo. Em vez disso, o processo educacional deve ser entendido como um diálogo (2010, p.16).

Dessa forma, os estudantes devem participar da construção de seus processos educativos, desde o planejamento até a leitura das atividades –um processo educativo construído dialogicamente entre os participantes. Skovsmose (2010, p. 17) afirma que o processo educativo é de competência dos alunos, principalmente, por dois motivos: “por razões de fato” e “por razões de princípio”. As razões de fato são aquelas em que os alunos conseguem identificar a importância dos conhecimentos por meio do diálogo com o professor, assim, “permite-lhes identificar assuntos relevantes para o processo educacional”. Já as razões de princípio é o de que a educação “pretende desenvolver uma competência crítica, não pode ser imposta aos estudantes, deve, sim, ser desenvolvida com base na capacidade já existente”.

Como se vê, a prática pedagógica é um processo que deve ser dinâmico, pois envolve pessoas; por isso, precisa ser democrático, para que atinja o resultado esperado. Cabe ressaltar que a mesma envolve também o currículo, o assunto que deverão ser abordado. Skovsmose (2010, p.17) revela que esse deve ser observado para que o procedimento educativo seja alcançado de maneira abrangente. Elenca, para isso, cinco questões que devem ser consideradas para um currículo crítico:

1º “A aplicabilidade do assunto”: o conhecimento será utilizado por quem e em quais situações? Quais as qualificações serão desenvolvidas para que esse conteúdo possa ser aprendido?

2º “Os interesses por detrás do assunto”: o assunto que será ensinado tem interesses formadores de conhecimentos conectados a ele? Quais são esses interesses? Os estudantes ficarão interessados por essas informações?

3º “Os pressupostos por detrás do assunto: que questões e que problemas geraram os conceitos e os resultados na matemática? Que contexto tem promovido e controlado o desenvolvimento?”

4º “As funções do assunto”: que funções sociais esse assunto gera ou poderia gerar? Essas funções gerariam incômodo para a possível mudança de pensamentos e atitudes?

5º “As limitações do assunto: em quais áreas e em relação a que questões esse assunto não tem qualquer relevância?”

Skovsmose vai além ao discutir sobre o currículo e afirma que “O conteúdo curricular não deve ser imposto à criança; em vez disso, os potenciais da criança devem ser desenvolvidos em um meio rico e estimulante” (2010, p.27). Dessa forma, o que propõe Skovsmose é

[...] interpretar o currículo e a educação como uma estrutura normativa; e se a conceituação (do ponto de vista sociológico) das estruturas normativas curriculares mais importantes deve ser efetuada na prática, a Educação Crítica tem de ser explicitamente integrada nas ciências técnicas e Educação Matemática. A Educação Crítica não pode sobreviver a sem tal integração (2010, p.35).

Cabe ressaltar que os mecanismos de autoritarismo serviram para impor os conceitos e regras sobre grupos menos favorecidos, calando suas vozes e interpretações da realidade criticamente. A utilização desse ato sobre os alunos dentro das salas de aula é característica marcante da escola tradicional sem diálogo. Essa limitação da participação dos discentes nos processos de ensino diminui os questionamentos e conseqüentemente, as trocas de aprendizagem.

O professor autoritário impõe um discurso e espera que os alunos o reproduzam de forma mecânica, como se estivesse depositando neles os conteúdos sem espaço para questionamentos e argumentos. Essa educação estrutura a impossibilidade da criação de si próprio e do mundo que o cerca. Daí a afirmação de Freire: “A formação do educando, enquanto sujeito crítico

que deve lutar constantemente pela liberdade, jamais move a educadora autoritária” (FREIRE,1997, p. 59). O educador transformador, crítico e consciente deve saber que não ensina somente conteúdos, mas que ensina uma leitura e análise de mundo, com pensamentos reflexivos. Não basta apenas ter informações; é preciso saber interpretá-las.

Por outro lado, seria necessário ser democrático em sala de aula para que os alunos possam desenvolver o ato de criar e recriar, aguçar a curiosidade, se tornar críticos e reflexivos. Deve-se para isso, seguindo Freire, ensinar com amor e tolerância para conseguir conviver com as diferenças e aprender com elas; e, acima de tudo, respeitá-las.

Fatores primordiais para o exercício do professor transformador como a linguagem e comunicação entre educadores e educandos, não poderiam aqui deixar de ser mencionados. A linguagem é um dos pontos-chaves para o educador; é por ela que surgem diálogos que propicia uma concretude na realidade dos alunos, sejam eles das mais variadas classes sociais. A utilização de um linguajar que atinja o aluno faz toda a diferença no ato de educar, trazendo clareza de ideias e apontando caminhos. Isso não significa que o professor deve abandonar e desvalorizar a fala culta, mas fazer um aporte de falar para o grupo que está se direcionando na aula, para que haja uma interação prazerosa de ambas as partes e se chegue à aprendizagem.

Quando o professor fala com clareza e no mesmo nível de compreensão dos alunos, o processo educacional se volta a um momento de interação que pode ser transformador e surpreendente. O objetivo é atingir o saber crítico e reflexivo no ensino da matemática, ministrando os ensinamentos sem ser com uma metodologia mecânica e com repetição decorada, sem significados, em que o professor é visto como o detentor de uma verdade e conhecimento absoluto distante de seus alunos e indiferente ao mundo que os rodeia. A nosso ver, com a utilização de uma linguagem adequada, a relação é possível. Com isso, abre-se a possibilidade de desenvolver novas probabilidades de transmitir essa disciplina e tantas outras de proposições complexas na visão dos educandos.

Os discursos prontos e acabados dos professores que possuem suas linguagens próprias e não abrem espaços para questionamentos se distanciam da linguagem utilizada pelos alunos em seu dia-a-dia, principalmente das falas

utilizadas pelas massas. Assim, em muitos casos, os professores postulam perguntas que os alunos não compreendem e logo em seguida ditam respostas também incompreensíveis por eles, perdendo o sentido da aprendizagem, pois provocam em seus alunos o silêncio e a anulação do raciocínio. Com isso, impossibilita que o aluno seja capaz de compreender, de questionar, de poder formular uma resposta, uma vez que não domina a linguagem que está sendo proposta pelo professor. Portanto, não possuem uma fala adequada e ainda sentem o medo das críticas que podem sofrer por parte dos colegas de sala e até mesmo do educador. Isso reforça a pedagogia tradicional. Shor e Freire (1986) ponderam:

Sabe o que fazem muitos professores ao enfrentar o silêncio dos alunos ou respostas monossilábicas? Os professores começam a responder a suas próprias perguntas. Para superar o constrangimento do silêncio dos alunos, acabam tendo uma discussão muito inteligente consigo mesmos, respondendo em voz alta às perguntas que acabam de formular. Se o professor que transfere conhecimento já tem as respostas solucionadas, para que perder tempo fazendo com que os alunos adivinhem? Ele pode responder a suas próprias perguntas e encerrar o assunto! Este é o momento mais angelical da pedagogia tradicional, porque, mais uma vez, os alunos aprendem como a resposta ideal já está resolvida na cabeça do professor ou no manual (SHOR, FREIRE, 1986, p. 91).

Para promover um discurso satisfatório, é necessário que partamos da linguagem dos alunos, fazendo uma interlocução sobre as formas verbais da que eles conhecem, não nos prendendo aos seus modos de fala e nem nos distanciando dos mesmos, mas reconhecendo a imensidão e o valor de várias formas de se expressar através da língua, seja essa erudita ou popular, local ou regional. O que está em pauta aqui é a aprendizagem e a utilização de mecanismos presentes na vida dos estudantes para que um diálogo ocorra com significado. Deve-se, portanto, dar oportunidades de fala aos educandos para que eles consigam adentrarem nos discursos estabelecidos e assim possam interiorizar de forma crítica a aprendizagem.

Nas escolas tradicionais sem diálogo, os alunos são colocados na posição de agentes passivos; na educação transformadora dialogada, eles devem ser ativos, com voz de expressão e liberdade. Ao professor cabe a tarefa de criar caminhos para que seus alunos construam hábitos de utilização da retórica com clareza e propriedade de fala, estando assim aptos para

enfrentarem o mundo que os cerca, remetendo acima de tudo significado para a educação e para o papel do professor transformador que atuará com um novo olhar profissional. Zabala, por exemplo, afirma:

Esse pressuposto se traduz na compreensão de que o estudante possa ser protagonista da escola, de maneira que o conhecimento dos processos de aprendizagem incida em seu caráter singular e pessoal. Nessa perspectiva, o problema de ensinar não se situa basicamente nos conteúdos, mas em como se aprende e, conseqüentemente, em como se ensina para que as aprendizagens sejam produzidas. Essa preocupação com a aprendizagem resulta na defesa de uma ação pedagógica que privilegie diferentes modos de ensinar e de aprender, de modo que estudantes e educadores possam olhar o fenômeno educativo sob diferentes perspectivas, alterando, dessa forma, o modo como habitualmente o conceituamos (ZABALA *apud* BRAGA, 2012, p. 39).

Compreender as diversas formas do fazer pedagógico é respeitar a diversidade da sala de aula e, conseqüentemente, a heterogeneidade das turmas. Ninguém possui aprendizado igual; desta forma, é incorreto pressupor que toda uma turma aprenderá com os mesmos recursos pedagógicos, ou atividade xerocada ou com o livro didático. Faz-se necessário, pensamos, utilizar-se de outras formas para que sejam atendidas as especificidades de todos. A subjetividade não pode ser atendida com objetividade e simplicidade, mas sim com empenho, diversidade, dialogicidade e trocas de experiências.

“Concluindo, no que se refere à adoção de técnicas de ensino, o professor preocupado com a aprendizagem de seus alunos deve estar sempre empenhado em utilizar procedimentos que se mostrem eficientes nesse propósito” (LOPES, 2013, p.49). A prática pedagógica deve sempre ser questionada quanto ao alcance de seus objetivos. O professor deve estar atento aos processos educativos de seus alunos para a percepção da aquisição ou não das habilidades em voga no momento.

Vale ressaltar que a educação tradicional possui inúmeras contribuições no desenvolvimento das práticas pedagógicas brasileiras sendo muito importante para a construção das aprendizagens dos estudantes. Não é o intuito deste trabalho desmerecer o tradicionalismo educacional, mas sim, refletir sobre as metodologias contemporâneas e as contribuições que estas podem acrescentar no desenvolvimento dos processos educativos futuros.

Caso julgue necessário, novas metodologias devem ser adotadas a qualquer tempo, pois o objetivo é uma prática pedagógica que alcance a aprendizagem do estudante. O docente precisa dessa percepção para que o indivíduo seja atendido em suas peculiaridades e que suas necessidades sejam acolhidas para que as habilidades sejam adquiridas.

Temos consciência, por fim, que a formação docente necessita de atenção e que possui falhas quanto à forma em que as licenciaturas em matemática são oferecidas nos cursos superiores de graduação e que fazem diferença quanto na atuação do futuro profissional. Há inúmeros pontos críticos na atuação do professor que se prendem à deficiência na sua formação. Esses pontos são essencialmente concentrados em dois setores: falta de capacitação para conhecer o aluno e obsolescência dos conteúdos adquiridos nas licenciaturas (D'AMBRÓSIO, 1996, p.83). Porém, o presente estudo não se atentará nesta vertente.

2. DO CURRÍCULO AO LIVRO DIDÁTICO: COMO AS POLÍTICAS PÚBLICAS EDUCACIONAIS INTERFEREM NO ENSINO DE MATEMÁTICA

Uma sociedade democrática se molda segundo pilares sólidos que primam por objetivos comuns de crescimento coletivo. Claro que a educação é um desses pilares, quiçá, um dos mais importantes deles. Ferreira (2014, p. 147) afirma que “[...] não há como construir uma sociedade efetivamente voltada para a cidadania, a ética e valores de família sem que a educação possa ser o alicerce que fecunda os pilares da dignidade.”

Haja vista a suma importância da educação para a construção efetiva da cidadania, a implementação de políticas públicas educacionais efetivas deve ser um fator primordial nas políticas de governo. Tais políticas educacionais buscam alcançar a qualidade na educação de forma abrangente.

A educação é um direito social, pois é por meio dela que se exerce de fato a cidadania. Além de ser um direito social, ela é um direito subjetivo, cabendo ser exigida caso não seja cumprida pelo Estado. Desta forma, a educação tem um papel fundamental quanto à sua obrigatoriedade e sua aplicabilidade eficiente por meio de políticas públicas eficientes. Por isso concordamos com Órtigão quando afirma que a

Educação de qualidade é parte integrante de aspirações relacionadas com o aprimoramento do exercício da democracia, a superação do quadro de desigualdades extremas e o estímulo ao desenvolvimento econômico. É por esta razão que Estado, famílias e cidadãos concedem alta prioridade à educação, o que se materializa em investimentos de parte expressiva dos orçamentos públicos e familiares nesta área (ÓRTIGÃO, 2008, p. 79).

Com vistas a essa área importante, o governo deve traçar metas que devem ser cumpridas pelas unidades educacionais e seus agentes públicos. Vieira resume:

Pode-se, então, resumir política pública como o campo do conhecimento que busca colocar o Estado em ação. Este, implementa o projeto de governo e os movimentos sociais que o atravessam, em programas e ações voltadas para setores específicos da sociedade. Sendo assim, as políticas públicas se inscrevem como resposta estatal às demandas sociais (VIEIRA, 2020, p. 626).

As necessidades e anseios sociais são atendidos, de certa forma, por meio de políticas públicas. E, na esfera educacional, as ações estatais visam atender as demandas sociais por meio de programas que atendam as necessidades mais urgentes. No caso brasileiro atual, tenta-se sanar os baixos índices apresentados nos exames e provas nacionais e periódicos. Entretanto, o sistema sofre com os descasos das autoridades públicas que deixam de cumprir seus papéis ao não cumprirem com um desenvolvimento adequado desse sistema primordial para alcançar um avanço nas estruturas sociais. É válido dizer que a implantação das políticas públicas vai além da questão do querer fazer das autoridades, perpassando por várias questões, desde questões interpretativas até econômicas.

Vale ressaltar que os anseios dos professores não são levados em conta na preparação das políticas públicas educacionais. Na maioria das vezes, não são convocados para dar suas impressões sobre os projetos de leis. A nosso ver, essa tecnocracia é uma posição errônea, pois os docentes são os atores principais no processo educativo e os que põem em ação verdadeiramente a proposta nas suas salas de aula. Os professores deveriam ser convocados para uma maior participação na elaboração das políticas que envolvam a educação. Ouvir os agentes é a forma mais eficaz para que os projetos sejam mais assertivos.

Em uma situação mais participativa, a elaboração e a aprovação das propostas educacionais deveriam ser feitas com o apoio e a participação efetiva de toda a comunidade escolar.

2.1 A Base Nacional Comum Curricular de Matemática-BNCC

O Brasil é um país muito diverso e sua grande extensão demográfica faz com que seja complicado que as políticas públicas educacionais atendam da mesma forma e na mesma intensidade todas as localidades do país. Para isso, foi elaborado um documento que estipula a base para que as aprendizagens essenciais sejam desenvolvidas em todas as etapas e modalidades da Educação Básica:

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de

aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, de modo a que tenham assegurados seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento, em conformidade com o que preceitua o Plano Nacional de Educação (PNE)(BRASIL, 2018, p.5).

A BNCC integra a política nacional de educação e espera-se que, por meio dela, os sistemas de ensino das redes de ensino dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios possam alinhar as suas propostas pedagógicas bem como outras políticas públicas nos âmbitos federal, estadual e municipal, referentes à “[...] formação de professores, à avaliação, à elaboração de conteúdos educacionais e aos critérios para a oferta de infraestrutura adequada para o pleno desenvolvimento da educação” (BRASIL, 2018, p.6).

A BNCC é dividida em dez competências gerais, sendo as competências 2, 4 e 5 respectivamente, que são as competências que versam sobre o ensino da Matemática:

2. Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.

4. Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.

5. Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (BRASIL, 2018, p.7).

A Base Nacional Comum Curricular identifica a matemática como uma linguagem com abordagem própria e propõe trabalhar com a mesma de forma a desenvolver a imaginação, a criticidade, a análise e principalmente a criatividade. Essa tarefa deve envolver a investigação e, fundamentalmente, o trabalho com problemas.

O trabalho com competências pressupõe o desenvolvimento de habilidades que contribuam para que o aluno consiga produzir e desenvolver conhecimentos próprios, para que consiga prosseguir em seus processos educativos. A atividade com o progresso de competências, além da evolução

da reflexão e da criticidade, desenvolve o protagonismo do indivíduo, dando a ele as habilidades necessárias para que consiga prosseguir em seu processo escolar.

Cabe ressaltar que a BNCC não restringe ou limita a elaboração dos currículos escolares dos sistemas de ensino e muito menos das instituições privadas, mas apenas sugere e normatiza as competências que devem ser seguidas em cada área do conhecimento para que cada ente tenha em seus limites territoriais, as quantidades mínimas de capacidades alcançadas em seus sistemas de ensino.

A BNCC foi dividida de forma a explicar e desenvolver as dez competências apresentadas ao longo da Educação Básica. Vejamos.

1. Educação Infantil

A primeira etapa da Educação Básica é dividida em eixos estruturantes que devem ser assegurados seis direitos de aprendizagem e desenvolvimento:

- 1- Conviver
- 2- Brincar
- 3- Participar
- 4- Explorar
- 5- Expressar
- 6- Conhecer-se

Além dos eixos estruturantes, a BNCC estabelece cinco campos de experiência para a Educação Infantil:

- 1- O eu, o outro e o nós
- 2- Corpo, gestos e movimentos
- 3- Traços, sons, cores e formas
- 4- Escuta, fala, pensamento e imaginação
- 5- Espaços, tempos, quantidades, relações e transformações

Em cada campo de experiências, são definidos objetivos de aprendizagem e desenvolvimento organizados em três grupos por faixa etária: bebês (0 a 1 ano e 6 meses), crianças bem pequenas (1 ano e 7 meses a 3 anos e 11 meses), crianças pequenas (4 anos a 5 anos e 11 meses).

Os campos de experiências são organizados por um código alfanumérico para fins de organização mas que não sugerem ordem ou

hierarquia entre os objetivos de aprendizagem e desenvolvimento.

2. Ensino Fundamental I e II

O Ensino Fundamental está organizado em áreas do conhecimento. São cinco áreas que se comunicam entre si mesmo sendo saberes de diferentes componentes curriculares. Cada área possui seu papel importante na formação integral do indivíduo e, principalmente, quando consideradas as fases de escolarização.

Imagem 1-Áreas do conhecimento – BNCC Ensino Fundamental



BRASIL, 2018, p.25

Cada área do conhecimento possui suas competências específicas que precisam ser desenvolvidas durante os nove anos. É por meio dessas que as dez competências gerais se desenvolvem. Para que haja o desenvolvimento das mesmas apresentam-se um conjunto de habilidades, objetos de aprendizagens (conteúdos) que são organizados em unidades temáticas.

Da mesma forma que a Educação Infantil, o Ensino Fundamental está dividido em suas unidades temáticas em códigos alfanuméricos para uma melhor organização. Essa ordem não pressupõe hierarquia nem tampouco posição entre as unidades temáticas.

3. Ensino Médio

A última etapa da Educação Básica é dividida em áreas do conhecimento. São quatro: Linguagens e suas tecnologias, Matemática e suas tecnologias, Ciências da natureza e suas tecnologias (Biologia, Física e Química), Ciências humanas e Sociais Aplicadas (História, Geografia, Sociologia e Filosofia). As quatro áreas do conhecimento devem ser oferecidas durante os três anos do Ensino Médio.

Cada área do conhecimento possui um conjunto de habilidades específico em que está descrito todas as aprendizagens essenciais que devem ser garantidas a todos os estudantes do Ensino Médio. Seguem a mesma organização segundo o código alfanumérico.

O Ensino Médio é formado também por Itinerários Formativos escolhidos pelos estudantes como forma de enriquecer o currículo escolar bem como prepará-lo para o mundo do trabalho. O ofício com itinerários formativos pressupõe a preparação para o serviço em uma perspectiva de desenvolvimento integral do indivíduo.



A área de Matemática na BNCC reflete sobre a importância da disciplina para a formação crítica dos indivíduos e principalmente para a participação dos mesmos na vida em sociedade, além de versar sobre a grande aplicabilidade da mesma na sociedade contemporânea:

A Matemática não se restringe apenas à quantificação de fenômenos determinísticos – contagem, medição de objetos, grandezas – e das técnicas de cálculo com os números e com as grandezas, pois também estuda a incerteza proveniente de fenômenos de caráter aleatório. A Matemática cria sistemas abstratos, que organizam e inter-relacionam fenômenos do espaço, do movimento, das formas e dos números, associados ou não a fenômenos do mundo físico. Esses sistemas contêm ideias e objetos que são fundamentais para a compreensão de fenômenos, a construção de representações significativas e argumentações consistentes nos mais variados contextos (BRASIL, 2018, p.261).

A necessidade de compromisso com a Matemática, segundo a BNCC vai além da simples aquisição matemática, mas abrange o letramento. Este, diz respeito se o estudante consegue utilizar tal instrução adquirida para resolver questões em várias situações do seu cotidiano, em uma variedade de contextos. Se sim, o indivíduo, de fato, conseguiu aprender a competência.

Segundo a BNCC, há um conjunto de ideias fundamentais que produzem articulações de equivalência, ordem, proporcionalidade, interdependência, representação, variação e aproximação. Esses conjuntos de ideias abrangem todas as unidades temáticas dos conteúdos de matemática, e desta forma, todas as competências necessárias para a aquisição das habilidades.

A proposta de organização da matemática no Ensino Fundamental é em cinco unidades temáticas para trabalhar com essas ideias fundamentais:

- 1- Números- como finalidade de desenvolver o pensamento numérico, a noção de quantidades, equivalência, proporcionalidade, ordem, aproximação e as noções fundamentais de matemática.
- 2- Álgebra- tem por finalidade desenvolver o pensamento algébrico: compreensão, representação e análise de relações quantitativas de grandezas; também visa desenvolver o uso de outras estruturas fazendo o uso de letras e outros símbolos, equações, inequações.
- 3- Geometria- envolve o conjunto de conceitos para a resolução de problemas do mundo físico e de diferentes áreas do conhecimento,

tendo em vista posição e deslocamento, formas, figuras planas, espaciais.

4- Grandezas e Medidas- estuda as grandezas métricas e as relações entre elas, ligando a matemática a outras áreas do conhecimento.

5- Probabilidade e Estatística- aborda conceitos, fatos e procedimentos, analisa dados para tomada de decisões.

Já a organização das habilidades no Ensino Médio é diferente; é integrado e mais consistente. Estão agrupados em pares:

- Variação e constância- “observar, imaginar, abstrair, discernir e reconhecer características comuns e diferentes ou o que mudou e o que permaneceu invariante, expressar e representar” (BRASIL, 2018, p.520).
- Certeza e Incerteza - busca a elaboração de certezas e incertezas, conjecturas e predições, considerando que a visão e a antevisão, a previsão e a antecipação são inseparáveis.
- Movimento e Posição- localização de números em retas e figuras ou em planos cartesianos, direção e sentido, ângulos, paralelismo e perpendicularidade.
- Relações e Inter-relações- situações que envolvem a proporcionalidade entre duas ou mais grandezas, escalas, divisão em partes proporcionais.

A compreensão da organização da BNCC nos ajuda a entender os conteúdos e as referenciais a serem seguidos; isso nos auxilia a alcançar os objetivos nacionais e principalmente na efetiva aprendizagem dos estudantes. Entretanto, não basta saber dessa organização. As pesquisas realizadas por ROSS et al(2002, p.125), por exemplo, elencam algumas sugestões para uma aprendizagem mais efetiva que alcance o objetivo esperado para a emancipação intelectual do discente:

1. Os conteúdos matemáticos devem ser ensinados segundo o seu uso social mais eficaz. Dar maior visibilidade, por exemplo, a conteúdos de probabilidade do que a conteúdos somente de operações matemáticas seria mais útil no contexto do estudante.
2. Os estudantes precisam ser estimulados e desafiados a resolver situações-problema difíceis. Precisam lidar com situações que os

instiguem, mesmo que sejam complexas. Os discentes devem ser encorajados a resolverem problemas mais complexos e a transmitirem essas ideias matemáticas complexas para os seus pares como técnica de aprendizagem.

3. O aluno chega à escola com experiências de seu cotidiano e esses conhecimentos precisam ser levados em conta no momento da apresentação dos conteúdos sistematizados. Toda cognição que o aluno possui é válida e o novo discernimento precisa partir deste entendimento que ele já possui, mesmo que desorganizado.
4. As resoluções de todas as situações matemáticas vivenciadas em sala de aula devem ser expostas aos alunos com mais de uma solução possível e estas soluções possíveis devem ser exploradas pelo professor. Instigar o aluno a desenvolver seu raciocínio lógico matemático utilizando sua criatividade e não ficar preso a fórmulas e modos de resolução pré-estabelecidos e ensinados a ele.
5. A interação entre os estudantes deve ser estimulada pelo professor, porém, não de forma desorganizada e sim de forma mediada. Os alunos aprendem mais quando ensinam e observam os modos de pensamentos diferentes de seus colegas.
6. O professor precisa estimular seus alunos levando-os a desenvolverem autoconfiança e capacidade de desenvolvimento. Deve-se, por isso, incentivar os alunos quando acertam as questões e encorajá-los em seus erros, mostrando-os como são momentos de aprendizagem, que estão aprendendo e desenvolvendo suas capacidades com o erro.

A julgar os resultados das avaliações e o desempenho dos estudantes, ainda há muito a ser vencido no campo do ensino contextualizado em Matemática. Segundo Dias et al (2017), em um estudo divulgado pela *Revista Pensamento Contemporâneo em Administração*, em uma análise dos últimos dez anos de avaliação de dados sobre a Educação Básica na América Latina do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA), “os países latino-americanos estão nas últimas posições no ranking mundial, junto com os países do norte da África” (p. 2). Complementam:

O PISA é realizado desde 2000 e aplicado a cada três anos. Além dos resultados dos exames, seus dados também contemplam um conjunto de informações que permitem compreender os contextos, as políticas educacionais, e as características socioeconômicas em que os exames foram realizados. Essas informações são obtidas através de um conjunto de questionários direcionados ao aluno, à escola e aos familiares. Permitindo, assim, análises que relacionem o desempenho estudantil e a realidade local (DIAS et al, 2017, p. 2).

O PISA foi criado pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) com o objetivo de “aferir o conhecimento de jovens em linguagem, matemática e ciências” (DIAS et al, 2007,p. 2). A OCDE reconhece a educação como fator de suma importância para o crescimento dos países, inclusive, em se tratando de sua capacidade de progresso econômico como sendo um fator decisivo para a competitividade de um país.

Ao analisar os resultados obtidos no PISA em 2018 pelos países latino-americanos, o Brasil fica entre os dez piores resultados em matemática. Ao analisar a tabela abaixo, observa-se que, o país fica bem abaixo da média dos países participantes da OCDE. Os níveis de conhecimento em matemática são dispostos seguindo uma pontuação predisposta que vão do primeiro ao sexto níveis, sendo o primeiro nível o mais insatisfatório e o sexto, o mais satisfatório. A pontuação brasileira, segundo o site do Ministério da Educação, é de 384 pontos. Ao observar a tabela disponibilizada pela OCDE, o Brasil ocupa o primeiro nível – esses dados “indicam a incapacidade de solucionar questões básicas no domínio da matemática”(DIAS, et.al, 2007, p.5)

Tabela 1 . Níveis de desempenho no PISA em matemática

Nível	Desempenho no PISA
Sexto	Acima de 669
Quinto	De 607 até 668
Quarto	De 444 até 606
Terceiro	De 482 até 443
Segundo	De 420 até 481
Primeiro	De 357 até 419

Fonte:OCDE (2015)

As análises comparativas com os países participativos mostra o Brasil na 70ª - apenas oito posições acima do último colocado. Se tratando dos países latino-americanos, o Brasil está acima somente da República Dominicana (78ª - 325 pontos), Panamá (76ª - 353 pontos) e Argentina (71ª - 379 pontos). Vale ressaltar que todos estão no primeiro nível. Os resultados demonstram que nossos alunos, ao saírem do Ensino Médio, ou seja, da Educação Básica obrigatória, concluem a educação com severas dificuldades em conteúdos matemáticos básicos.

Vários são os fatores acerca da justificativa de tais resultados. Esta pesquisa se atentará a dois deles: o livro didático e as principais dificuldades de aprendizagem; como a prática docente influencia (ou não) nas etapas de escolha dos livros didáticos na escola pública, bem como o uso desse recurso.

2.2 O livro didático como recurso mediador da prática pedagógica do professor de matemática

O livro didático é um recurso utilizado nas escolas como forma de apoio à prática pedagógica e ao processo de ensino-aprendizagem. As políticas públicas acerca da aquisição dos livros didáticos da educação pública ampliaram a distribuição deste recurso para os alunos da educação básica, da Educação Infantil (Pré-escola), do Ensino Fundamental Anos Iniciais (1º ao 5º anos), do Ensino Fundamental Anos Finais (6º a 9º anos) e do Ensino Médio (1º a 3º anos).

O Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD) é uma política de Estado, e por isso, não pode ser descontinuada em mudança de governo. O programa tem o objetivo de

Subsidiar o trabalho pedagógico dos professores por meio da distribuição de coleções de livros didáticos aos alunos da educação básica. Após a avaliação das obras, o Ministério da Educação (MEC) publica o Guia de Livros Didáticos com resenhas das coleções consideradas aprovadas. O guia é encaminhado às escolas, que escolhem, entre os títulos disponíveis, aqueles que melhor atendem ao seu projeto político pedagógico (MEC, 2015).

A escolha do livro didático que será utilizado na escola passa por algumas etapas. As editoras enviam as coleções para o MEC; o Ministério as avaliam; se aprovados, são encaminhados às instituições de ensino o guia com os títulos disponíveis com as coleções aprovadas para a seleção dos mesmos. Assim, a escola escolherá as que melhor atenderão seu Projeto Político Pedagógico (PPP).

A nosso ver, com essa estratégia, a autonomia docente já se inicia prejudicada, uma vez que o número de coleções que chegam à escola é limitado. A escolha deveria ser feita pelos professores, desde o primeiro contato com as editoras, uma vez que são eles que farão o uso destes livros em sala de aula. Além do mais, deixando a cargo dos docentes a opção dos livros didáticos que serão utilizados, a transparência seria maior até pela questão do uso do dinheiro público para a compra das mesmas.

O corpo docente fica engessado, pois, segundo o guia de escolha, as coleções devem ser escolhidas em conjunto. Desta maneira, se o livro didático de Ciências de determinada coleção atende ao currículo e ao PPP da escola, por exemplo, e o corpo docente escolhe o livro, todo o corpo docente das outras disciplinas acaba tendo que ficar com os títulos da mesma, mesmo que não atendam ao que o currículo propõe. A escolha deveria ser dinâmica, e não conjugada. Cada professor escolheria a que melhor atendesse ao currículo e ao PPP da escola, bem como a BNCC.

Além dessas fragilidades apontadas, há também a dificuldade na aquisição. Na maioria das vezes, o livro escolhido não é o adquirido para o período, porque nem sempre chegam na quantidade que foi pedida, ou a editora não cumpriu com o exigido para a compra e o Ministério da Educação acaba mandando outra para a escola para que o ano se inicie com algum livro didático para todos.

Há ainda a dificuldade quanto à adequação dos exercícios apresentados nos livros didáticos à realidade da sala. Muitos alunos apresentam defasagem de aprendizagem e não conseguem utilizar o livro; as informações são muito avançadas para a utilização ou não coadunam com a realidade vivida pelo estudante. Quando nos referimos à realidade dos alunos, estamos nos referindo ao que ele conhece ao que lhe é claro e significativo.

Podemos dar como exemplo uma atividade que utilize informações sobre coleta de dados relacionados ao consumo de frutas em uma comunidade que não tem tanto acesso a todos os tipos de frutas. Esse exercício de coleta de dados não terá significância para os alunos, pois não faz parte da vivência e do cotidiano de vida deles o consumo de frutas.

Frequentemente, as atividades são inadequadas, repetitivas e desvinculadas da realidade dos estudantes. As justificativas para o livro ser considerado difícil para a série referem-se à inadequação ao público-alvo e por serem recorrentes. Os depoimentos presentes nessas pesquisas indicam que os professores têm uma preocupação de que o livro seja condizente com o nível e a realidade dos alunos. De acordo com os docentes, muitas vezes os alunos chegam às escolas sem alfabetização e os livros estão além do nível daquelas crianças (OLIVEIRA, 2007,p.32).

Observando, por exemplo, atividades de algumas coleções disponíveis no guia do PNLD, pode-se observar que os exercícios dispostos já nas primeiras páginas salientam as dificuldades quanto ao nível exigido. Os exercícios reforçam a mecanicidade e a repetição, remetendo ao tradicionalismo educacional.

Analisando os dados estatísticos de aquisição do PNLD no site do MEC por editora, vemos que a Editora Moderna foi escolhida em 133 títulos em 2020, sendo a mais selecionada. Tendo como base esses dados, tomaremos alguns exercícios como base para a análise de como o livro está organizado e como esta estrutura em certa medida acaba prejudicando a utilidade do recurso pedagógico bem como a sua utilização em sala de aula.

A primeira atividade do bloco de números e operações, já inicia com um exercício apresentando os números de 1 a 9. Não há nenhuma apresentação didática anterior, texto ou contextualização. Somente a orientação para a pintura de acordo com o número que aparece em cada letra. O exercício que se segue segue a mesma dinâmica: apresenta uma quantidade de gatinhos com o comando para que o aluno contorne nove dos gatinhos.

Um contato inicial que vise de forma efetiva o ensino acadêmico deve levar em conta as experiências e as vivências dos alunos, ou seja, lidar com o conhecimento que eles possuem de conceitos matemáticos de forma desorganizada.

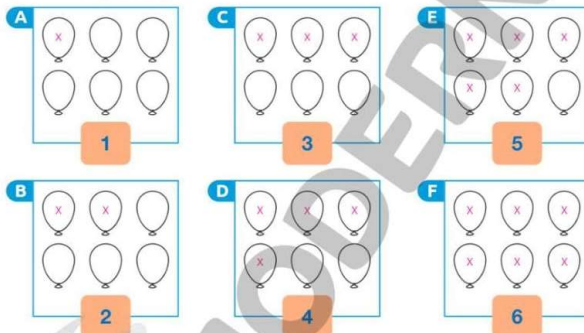


NÚMEROS DE 0 A 10

ACOMPANHAMENTO DA APRENDIZAGEM

NÚMEROS DE 1 A 9

1. PINTE DE AZUL OS BALÕES NA QUANTIDADE INDICADA EM CADA QUADRO. *Sugestão de resposta:*



A 1 B 2 C 3 D 4 E 5 F 6

ILUSTRAÇÕES: RAYVAL L. GAVON. Reprodução proibida. Art. 170 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998. MARCOS MACHADO

2. OS GATOS ESTÃO BRINCANDO NO QUINTAL. CONTORNE 9 GATOS.



16

Fonte: RIBEIRO, 2021, p. 16

A partir dessa instrução, pode-se avançar em conceitos para sejam compreendidos de maneira clara e efetiva.

No primeiro ano do Ensino Fundamental I as crianças iniciam a segunda etapa da Educação Básica e precisam de atividades que envolvam a ludicidade e primem pelo concreto. Como estão iniciando, necessitam de aperfeiçoamento no traçado e no reconhecimento dos números. Eles devem ser apresentados de maneira ampla, sendo evidenciados para que possam ser assimilados pelos estudantes. A atividade é colorida, divertida e com bastante desenho, o que chama a atenção das crianças.

Analisando a coleção Matemática Bianchini, do Ensino Fundamental II, livro da Editora Moderna do 8º ano, observa-se maior contextualização dos conteúdos. Há uma maior preocupação com a explicação do conteúdo, parte por parte, contextualizando com exemplos. Após, a proposta de atividades, repetidas.

Vejam os exemplos abaixo:

Imagem 4- Atividade 8° ano Ensino Fundamental II

Veja alguns exemplos.

a) $3^{-2} = \left(\frac{1}{3}\right)^2 = \frac{1}{9}$ ou $3^{-2} = \text{inverso de } 3^2 = \frac{1}{3^2} = \frac{1}{9}$

b) $\left(\frac{2}{3}\right)^{-3} = \left(\frac{3}{2}\right)^3 = \frac{27}{8}$ ou $\left(\frac{2}{3}\right)^{-3} = \text{inverso de } \left(\frac{2}{3}\right)^3 = \left(\frac{3}{2}\right)^3 = \frac{27}{8}$

c) $(-5)^{-1} = \left(-\frac{1}{5}\right)^1 = -\frac{1}{5}$ ou $(-5)^{-1} = \text{inverso de } -5 = -\frac{1}{5}$

d) $\left(\frac{1}{7}\right)^{-1} = \left(\frac{7}{1}\right)^1 = 7$ ou $\left(\frac{1}{7}\right)^{-1} = \text{inverso de } \frac{1}{7} = 7$

e) $(0,25)^{-2} = \left(\frac{25}{100}\right)^{-2} = \left(\frac{1}{4}\right)^{-2} = \left(\frac{4}{1}\right)^2 = 4^2 = 16$

Observação

► Todas as propriedades da potenciação já estudadas também são válidas para potências com expoente inteiro negativo.

Generalizando, podemos escrever:

Se $n = -1$ e $a \neq 0$, então: $a^{-1} = \frac{1}{a}$

Isso significa que a^{-1} é o inverso de a , pois $\frac{1}{a}$ é o inverso de a .

Assim, se a^{-1} é o inverso de a , também a é o inverso de a^{-1} .

De modo geral, se $n > 1$ e $a \neq 0$, temos: $a^{-n} = \frac{1}{a^n}$

EXERCÍCIOS PROPOSTOS
FAÇA AS ATIVIDADES NO CADERNO

5 Calcule as potências.

a) $\left(\frac{3}{4}\right)^{-2} = \frac{16}{9}$ d) $2^{-1} = \frac{1}{2}$
 b) $\left(-\frac{5}{4}\right)^{-3} = -\frac{64}{125}$ e) $(-6)^{-2} = \frac{1}{36}$
 c) $10^{-3} = \frac{1}{1.000}$ f) $\left(\frac{1}{9}\right)^{-2} = 81$

6 Escreva na forma de potência de base 10.

a) $100 = 10^2$ d) $0,1 = 10^{-1}$
 b) $1.000 = 10^3$ e) $0,01 = 10^{-2}$
 c) $10.000 = 10^4$ f) $0,001 = 10^{-3}$

7 Reduza a uma só potência.

a) $\left(\frac{2}{3}\right)^5 \cdot \left(\frac{2}{3}\right)^7 \cdot \left(\frac{2}{3}\right)^3$ c) $\left[\left(-\frac{3}{2}\right)^{-1}\right]^{\left(-\frac{3}{2}\right)^{-2}}$
 b) $\left(-\frac{5}{4}\right)^{-1} : \left(-\frac{5}{4}\right)^{-6} \cdot \left(-\frac{5}{4}\right)^5$ d) $\left[(-2,3)^{-1}\right]^3 \cdot (-2,3)^2$

8 Sabendo que $a = \left(\frac{2}{3}\right)^{-1}$ e $b = -\frac{5}{2}$, calcule o que se pede.

a) $a - b = 4$ c) $a \cdot b^2 = \frac{75}{8}$
 b) $a : b = -\frac{3}{5}$ d) $(a + b)^2 = 1$

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL - Lei 5.250, de 18 de Setembro de 1966.

CAPÍTULO 1 | POTÊNCIAS E RAÍZES 19

Fonte: RIBEIRO, 2021, p. 19.

Observa-se um padrão de atividades com várias letras para a memorização do modo de “realização” de uma determinada técnica. Desvincula-se a capacidade de análise do estudante, de reflexão, de ousar, de obter mais de uma solução. Coloca-o em uma posição de mero repetidor de uma tarefa para obter uma resposta.

Vemos que, ao vincular o raciocínio lógico-matemático a um padrão pré-estabelecido, retira-se a capacidade de reflexão. Ao fazer isso, o estudante não reconhece a utilidade desse novo conhecimento, pois não vê sentido no que está fazendo. Além do exposto, observa-se que os exercícios estão propostos sem uma contextualização, somente são colocados para que sejam realizados pelos estudantes sem a necessidade de raciocínio lógico, apenas a realização do passo a passo que foi ensinado previamente. O saber-fazer matemático.

Já os livros da Editora Moderna, referentes ao Ensino Médio, estão divididos em seis volumes. Cada volume trabalha com uma habilidade, a saber: Volume 1- grandezas, álgebra e algoritmos; Volume 2- funções e aplicações; Volume 3- estatística e probabilidade; Volume 4- trigonometria; Volume 5- geometria plana e espacial; Volume 6- matrizes e geometria analítica.

Tomaremos como base o volume 3 para análise, por ser um bloco de assuntos que analisa a coleta de dados e informações e que necessita da interpretação e da resolução de situações-problema. A estatística e a probabilidade são organizadas seguindo a lógica dos livros do Ensino Fundamental II. Primeiro, é apresentada a explicação detalhada, com tabelas, gráficos, imagens. Após, há uma lista de exercícios.

A apresentação dos exercícios no livro do Ensino Médio é semelhante às aquelas apresentadas no ENEM- Exame Nacional do Ensino Médio. Vale ressaltar que surge a nítida preparação do estudante para um fim específico: conseguir bom rendimento no exame. Desta forma, a valorização não está no entendimento do aluno, mas sim na preparação final. Prima-se pela repetição de fórmulas, de exercícios. O esforço maior está na repetição, memorização, e não no processo e na aquisição do conhecimento. Que se veja abaixo:

Imagem 5-Atividade Ensino Médio

Exercícios complementares

Registre as respostas em seu caderno

7. (Enem) Uma empresa especializada em conservação de piscinas utiliza um produto para tratamento da água cujas especificações técnicas sugerem que seja adicionado 1,5 mL desse produto para cada 1.000 L de água da piscina. Essa empresa foi contratada para cuidar de uma piscina de base retangular, de profundidade constante igual a 1,7 m, com largura e comprimento iguais a 3 m e 5 m, respectivamente. O nível da lâmina d'água dessa piscina é mantido a 50 cm da borda da piscina.

A quantidade desse produto, em mililitro, que deve ser adicionada a essa piscina de modo a atender às suas especificações técnicas é: **alternativa b**

- a) 11,25
b) 27,00
c) 28,80
d) 32,25
e) 49,50

8. (Enem) Para cada litro de etanol produzido em uma indústria de cana-de-açúcar são gerados cerca de 18 L de vinhaça que é utilizada na irrigação das plantações de cana-de-açúcar, já que contém teores médios de nutrientes N, P e K iguais a 357 mg/L, 60 mg/L e 2.034 mg/L, respectivamente.

SILVA, M. A. S.; GRIEBELER, N. P.; BORGES, L. C. Uso de vinhaça e impactos nas propriedades do solo e lençol freático. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, n. 1, 2007 (adaptado).

Na produção de 27.000 L de etanol, a quantidade total de fósforo, em kg, disponível na vinhaça será mais próxima de: **alternativa b**

- a) 1.
b) 29.
c) 60.
d) 170.
e) 1.000.

Aprofundamento

9. A gramatura é uma grandeza específica que determina a densidade de um papel. Sua unidade de medida é dada por g/m^2 . Papéis cortados segundo a "série A", definidos pela ISO216, são tais que:

- o comprimento dividido pela largura é $\sqrt{2}$;
- o tamanho A(0) tem área $1 m^2$;
- cada tamanho A(n), com $n \geq 1$, é metade do A(n - 1), obtido pelo corte paralelo aos lados menores do A(n - 1);
- para as dimensões de cada tamanho, suprime-se o algarismo do décimo de milímetro.

O papel mais usado é o sulfite A(4), com gramatura $75 g/m^2$, vendido em resmas (pacotes de 500 folhas).

Com gramatura $75 g/m^2$, calcule quantos gramas tem uma:

- a) folha de papel sulfite A(0); 75 g
b) folha de papel sulfite A(1); 37,5 g
c) folha de papel sulfite A(4); 4,6875 g
d) resma de papel sulfite A(4); 2.343,75 g

10. As dimensões do papel A(0) são $841 mm \times 1.189 mm$. Calcule o valor aproximado da área, em metro quadrado, e das dimensões, em mm:

- a) do papel A(1); $594 mm \times 841 mm$; $0,5 m^2$
b) do papel A(2); $420 mm \times 594 mm$; $0,25 m^2$
c) do papel A(3); $297 mm \times 420 mm$; $0,125 m^2$
d) do papel A(4); $210 mm \times 297 mm$; $0,0625 m^2$
e) do papel 2A, que é o dobro do A(0).
 $1.189 mm \times 1.662 mm$; $2 m^2$

Desafio

11. Com chapas de madeira, um marceneiro constrói caixas cúbicas.

- a) Quais são as dimensões do cubo e o volume da caixa que ele pode fazer com uma chapa retangular de 1 m de largura por 6 m de comprimento? **resmas com 1 m; volume = 1 m³**
b) Se ele tiver uma chapa retangular de 2 m de largura por 12 m de comprimento, construirá uma caixa com o dobro do volume da caixa do item a? Justifique sua resposta.
 Não, pois o volume tem o cubo do dobro da caixa do item a.

34

Fonte: LEONARDO, 2020, p. 34

Pensamos que o livro didático não deva ter esse fim preparatório. Fatinato, por exemplo, destaca na educação uma missão:

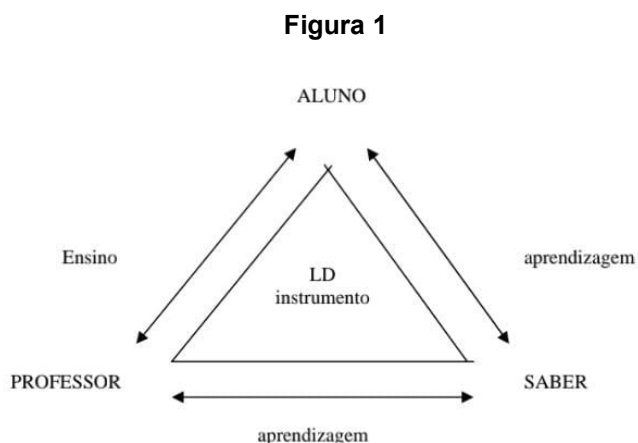
A escolaridade obrigatória, ao ter como missão ajudar as crianças e jovens a enquadrarem-se e prepararem-se para a participação social, não poderá deixar de incentivar o diálogo entre os sistemas de pensamentos locais e os processos de globalização do saber, a fim de que a este, por sua vez, seja alimentado por ações que traduzem a ideia de um futuro de diversidade sem desigualdades, concretizando a necessidade do saber, a partir da projeção das experiências culturais locais, incutidas na realidade do fenômeno global (FATINATO, 2009, p. 62).

A educação básica obrigatória deve ser o caminho para a projeção de um futuro diferente segundo o que defendemos. Para isso, é preciso atitudes diferentes, permeadas por transformações internas que, conseqüentemente, modificarão a realidade do estudante. Transformar a realidade requer muito mais do que a mera aquisição da técnica. Busca-se a teoria, mas permeada pela realidade social e cultura dos alunos. Por isso Fatinato (2009) expressa a

importância da concretização do saber “a partir da projeção das experiências culturais locais incutidas na realidade do fenômeno global” (p. 62)

Desta forma, o diálogo, as trocas de saberes entre os estudantes assim como entre o professor e o discente, é importante para a percepção dessa realidade. É a partir dela que se pode fazer um uso social do que os discentes aprendem dos conhecimentos matemáticos. Com isso, os fundamentos são agregados e transformados, fazendo sentido para a pessoa. Resumindo: a apreensão do saber ligada à realidade se dará de forma mais qualitativa, e não somente para a boa qualificação em exames finais. Com essa concepção, pensamos que a utilização do livro didático de matemática não pode ser um recurso central em sala de aula, mas um reforço para o auxílio da prática pedagógica do professor de matemática.

Oliveira (2007), em seu estudo, disponibiliza um triângulo didático. Neste triângulo, é apresentado o livro didático no centro do processo:



Fonte: OLIVEIRA, 2007, p.34.

A imagem revela como o livro didático era visto na teoria tradicional sem o diálogo no ensino. Hoje, a concepção moderna não concebe o livro como o centro de todo o processo, mas como *um recurso didático* e, como tal, deve ser utilizado como ponte que auxilie para que a aprendizagem aconteça de forma qualitativa. Fatinato, aliás, observa uma ineficácia nesses livros:

De fato, os livros de algoritmo contêm pouca ou nenhuma definição ou justificativa teórica, mas muitas técnicas concretas para operar os números e métodos eficazes para resolver diversos tipos de problemas; tudo era apresentado com casos concretos de partilha de riquezas, de cálculos de câmbio, de avaliação dos títulos de metais

preciosos, de balanços financeiros, de operações sobre medidas de comprimento de superfície, de capacidade, de peso etc (FATINATO, 2009, p. 41).

Por isso pensamos que a utilização do livro didático deve ser compreendida em um plano mais amplo – de forma que se faça compreensível e entendível em seu espectro usual e cotidiano. O aluno precisa compreender o uso cotidiano do conhecimento que está realizando em sala de aula como afirma Brandt:

Outro aspecto a ser considerado para que ocorra a aprendizagem significativa é a qualidade do material de aprendizagem. Este deve possibilitar ao indivíduo estabelecer relações não arbitrarias e substantivas, nas quais os conceitos trabalhados pertencem a um conceito específico mais amplo (BRANDT, 2016, p.147).

Portanto, vemos que a utilização do livro didático deveria ser vista mais como apoio pedagógico. As atividades deveriam ser selecionadas previamente para que possam ser analisadas estruturalmente e contextualmente.

Essa reflexão nos sugere que, ao conseguir contemplar as aprendizagens com o contexto, trazendo o estudante para o centro de todo o processo e fazendo com que ele seja o protagonista do seu processo educativo, ele compreenderá a sua construção cognitiva e a busca da qualidade educacional se tornará mais próxima da realidade.

2.3 As dificuldades na aprendizagem da Matemática e a prática pedagógica

Outro fator muito importante na dificuldade na aprendizagem da Matemática nas escolas está ligado diretamente à questão do ensino. Trata-se do que Resende et al descatam como uma dificuldade na “questão evolutiva dos conteúdos, que deve ser considerada para evitar a falta de ‘base’, muitas vezes tomada como principal fator a contribuir para as dificuldades ensino-aprendizagem” (RESENDE et al, 2013, p. 203). Por haverum conteúdo que se acumula com argumentos anteriores, a matemática precisa estar bem consolidada em todos os aspectos para se dar continuidade no conhecimento mais aprofundado. A falta de uma consolidação dessa “base”, como afirma Resende, é uma dificuldade na continuação dos conhecimentos pois um tema

depende do outro.

Um aluno que não possui uma boa base de matemática não conseguirá prosseguir em sua trajetória escolar nessa matéria, tendo dificuldades nos próximos anos. Conseqüentemente, há sempre a necessidade de se retornar ao tema anterior antes de se dar prosseguimento ao conteúdo novo. Com isso, surge uma outra dificuldade: a percepção do professor ao se deparar com as dificuldades anteriores leva-o a se questionar se deve retornar ao que supostamente já deveria ser sabido ou ir adiante sem reforçar o que notou não estar consolidado. Masola (2016, p. 5), por exemplo, destaca que há, em geral, uma falta de habilidades e conhecimentos específicos em “ações à resolução de problemas (atitude de investigação, validação da resposta, entre outros), à ausência de generalização de ideias, de abstração, de emprego de noções de lógica, de argumentação e justificação, entre outros”. Em linhas gerais, observa-se que as maiores dificuldades estão relacionadas à leitura, interpretação e compreensão de ideias. Os alunos demonstram grande dificuldade em traçar ações para resolver situações-problema. O fato de não compreenderem que há várias formas de resolução de uma determinada situação, demonstra outro ponto abordado por Masola: a ausência de generalização de ideias, de abstração. Machado, por sua vez, observa:

[...]o ensino da Matemática se faz rotineiro, ocultando consciente e inconscientemente sua verdadeira força e beleza, complicando-a inutilmente com fórmulas que não sabem de onde vem. O ensino tem que alcançar uma investigação em que o aluno sinta a sensação de estar fazendo algo com isso, em que se sinta mais confiante colocando em prática o seu trabalho efetivo e com isso, faça-o perceber o seu próprio rendimento (MACHADO apud CARNEIRO, 2018, p. 23).

Há uma percepção generalizada de que o ensino de matemática cristalizou-se como algo difícil, descontextualizado, cheio de fórmulas, com exercícios repetidos e sem nenhuma aplicação prática. Frassatto afirma, por isso, que “os alunos aplicam mecanicamente os procedimentos rotineiros, o que exige dos mesmos muito pouco raciocínio, dificultando o desenvolvimento da lógica e aplicação prática dos conceitos no cotidiano” (FRASSATTO, 2012, p.13). Assim, compreender a matemática como um ensino que parte de algo

que já é vivido pelo estudante faz com que ele se sinta parte do que está aprendendo; conseqüentemente, nessa lógica, acaba compreendendo melhor e entendendo a aplicabilidade do conhecimento que está aprendendo.

Em sua análise, Frassatto (2012) relata que “criar situações desafiadoras, agradáveis e significativas em sala de aula” acaba sendo o caminho mais eficaz para a superação das maiores dificuldades apresentadas pelos estudantes, pois “aprimorar a didática usada durante as aulas ajuda na melhoria da qualidade na arte de ensinar e na receptividade por parte dos estudantes” (p. 18).

Deparamos, portanto, com a seguinte constatação: considerar as necessidades matemáticas dos alunos deve ser a atitude primordial em sala de aula. A observância aos aspectos de maior dificuldade dos alunos torna a aprendizagem mais efetiva, pois retornar ao conteúdo que ainda não foi consolidado, faz com que o professor possa fortalecer a base de ideias; só assim ele pode ir adiante com os conhecimentos matemáticos. Masola complementa o raciocínio:

Percebe-se que o termo dificuldade de aprendizagem matemática está se configurando num campo de pesquisa fértil e abundante. Ao avaliar as dificuldades dos alunos, sempre se analisa a atitude desses alunos mediante a tarefa e se procura compreender quais são as estratégias que mobilizam para efetuar-las. Particularmente, em Matemática, é possível constatar com frequência que os alunos utilizam, muitas vezes de maneira não consciente, procedimentos que são pouco eficazes. Ou então, quando dominam uma determinada técnica, tendem a utilizá-la sem restrições, tendo dificuldade de considerar outras possibilidades e, na falha em escolher uma melhor estratégia, acometem os resultados em implicações danosas (MASOLA, 2019, p. 60).

Ao compreender que a ênfase dada em sala de aula está na repetição de práticas em exercícios para a o domínio de determinada técnica de resolução o resultado é desastroso. O aluno não assimila o uso prático e social de tal técnica aprendida em sala de aula, passando a utilizá-la sem saber muito bem seu sentido. Isso se passa como uma prática comum, pois não lhe foi estimulado a pensar em outras possibilidades e em estratégias diferentes de resoluções.

Ao condicionar o pensamento dos alunos a esse limitante, restringe-se também as possibilidades de desenvolvimento de aprendizagem matemática.

Prejudica-se a criatividade dos estudantes e seus modos próprios de aprimoramento, tirando a beleza da matemática, que é vasta, diversificada, fluida como atesta Vasconcelos:

A Matemática é, essencialmente, uma actividade criativa. A formulação e a resolução de problemas constituem os elementos fundamentais da actividade matemática - sem resolver e sem formular problemas não se faz Matemática - e é isso que lhe confere esse carácter criativo. Por outro lado, fruto do desenvolvimento interno e autónomo da Matemática ou suscitados por necessidades e exigências que lhe são exteriores, esses problemas, a sua formulação e resolução, constituem a contribuição mais importante da Matemática nas suas relações com as diversas ciências e outras actividades humanas. Além disso, ao nível do ensino da Matemática, considera-se que situações de carácter problemático favorecem a criação de ambientes de aprendizagem ricos e estimulantes (VASCONCELOS, 2015, p. 3).

Ao se perceber a matemática como uma atividade criativa a postura perante o ensino se modifica, pois o olhar sobre as habilidades se torna diferente. Compreender as necessidades de resolver e formular problemas matemáticos é o primeiro passo para uma efetiva preparação. Estimular as práticas criando ambientes propícios para a resolução de situação-problema é o caminho mais eficaz, a nosso ver, para a superação de dificuldades matemáticas. Almeida, nesse contexto, afirma:

Segundo os professores, os alunos não estão conseguindo raciocinar de maneira coerente em relação a problemas do cotidiano e sentem dificuldades quanto à leitura e escrita de símbolos matemáticos, chegando a uma dificuldade maior nas operações mentais e na compreensão e interpretação de conceitos e problemas do cotidiano. A falta de organização e métodos de trabalho faz com que as habilidades e competências que deveriam ser adquiridas pelos alunos não aconteçam de acordo com os objetivos. Isso se deve também ao fato de que os primeiros anos de escolarização não foram bem trabalhados e que não haja a contextualização dos conteúdos para que o aluno consiga adquirir habilidades para o raciocínio lógico e resolução de problemas do cotidiano (ALMEIDA, 2006, p. 9).

Segundo Almeida (2006), as dificuldades matemáticas dos alunos listadas pelos professores são, respectivamente:

- a) Leitura e escrita de símbolos matemáticos, principalmente no que tange a cálculos mentais e problemas cotidianos. Pode-se observar tais dificuldades quando os alunos sabem manusear em seu cotidiano o sistema monetário, fazendo cálculos mentais, mas não

conseguem sistematizar as operações de maneira formalizada, acadêmica.

- b) Ler e interpretar situações-problema no que diz respeito à compreensão de ideias. Os alunos demonstram dificuldades em encontrar meios de resolvê-las de forma efetiva. Não empreendem criativamente outras formas de resolução de um problema, seja por meio de desenhos, de uso e manejo de objetos, de uso de mais de uma operação matemática.
- c) Base de conhecimentos frágil em que os acumulados são poucos e rasos, e os adquiridos não dão subsídios para que as novas aprendizagens possam ser obtidas, uma vez que as aquisições matemáticas são cumulativas e dependem de critérios anteriores.
- d) Falta de identificação do uso dos conhecimentos obtidos na escola em seu dia a dia. Os alunos não conseguem compreender onde podem utilizar as aprendizagens que adquiriram na escola em seu cotidiano. Este ponto se deve a uma educação fragilizada e deficitária, principalmente em um ponto já abordado na pesquisa relacionada à formação docente e à falta de uma iniciação pedagógica nos cursos de graduação dos professores de matemática.

Vale ressaltar que as diversidades de aprendizagem não se reduzem a isso. Cada indivíduo é único e precisam ser identificadas suas necessidades em suas peculiaridades, potencialidades e, principalmente, ser respeitado em seu tempo de processo educacional. Mas isso não invalida a necessidade de uma reflexão acerca do processo de ensino-aprendizagem: sua metodologia, estratégia, os objetivos traçados, as atividades planejadas, intervenções, avaliações etc. Tudo o que é realizado em sala de aula deve ser observado para que seja utilizado em prol do aluno e de seu desenvolvimento.

3. PRÁTICAS PEDAGÓGICAS CRÍTICO-REFLEXIVAS E O ENSINO DA MATEMÁTICA

A matemática está presente em todos os afazeres do dia a dia. Seja em reconhecimento dos números para identificar a linha do ônibus que irá para a escola ou na quantidade de notas de Reais para receber o troco corretamente por comprar determinado produto.

Desta maneira, os alunos já possuem contato com os números antes mesmo de entrarem na escola – o dito conhecimento prévio ou conhecimento informal. Ao ter contato com o conhecimento sistematizado, formal, o aluno começa a entrar em conflito de ideias, pois, na maioria das vezes, o que já sabe não é levado em consideração, perdendo o ponto inicial de compreensão, suas vivências e experiências. São então introduzidos nas aulas escolares a uma narrativa de conteúdos desvinculados da realidade e que pouco se assemelham com algo que associe. Freire já observou:

Quanto mais analisamos as relações educador-educando, na escola, em qualquer de seus níveis, parece que mais nos podemos convencer de que estas relações apresentam um caráter especial e marcante – o de serem relações fundamentalmente narradoras, dissertadoras. Narração de conteúdos que, por isto mesmo, tendem a petrificar-se ou a fazer algo quase morto [...] falar da realidade como algo parado, estático, compartimentado e bem-comportado, quando não falar ou dissertar sobre algo completamente alheio à experiência existencial dos educandos, vem sendo, realmente, a suprema inquisição dessa educação [...] nela, o educador “enche” os educandos com os conteúdos de sua narração (FREIRE, 2011, p. 79).

Paulo Freire sempre defendeu uma educação contextualizada que levasse o estudante a compreender o seu local de fala. Tendo em vista que alguns conteúdos são “narrados como algo estático, parado, compartimentado”, nota-se que o que está sendo aplicado em sala de aula é sem significado para o aluno naquele momento. A educação é viva e precisa ser compreendida segundo a realidade em que é apresentada a cada indivíduo, segundo a sua própria interpretação.

Quando se fala em uma “educação narradora”, Freire (2011, p.79) esboça sua preocupação com práticas tradicionais sem a intermediação do diálogo que primam por um ensino voltado a uma educação que ele classifica

de “educação bancária”, aquela em que o professor é o detentor do conhecimento e “deposita-o” no aluno, submisso. Por outro lado, Brandt, diz:

O professor deve ter como objetivo fazer com que o aluno consiga aplicar o que aprendeu em sala de aula, relacionando a matemática escolar com a matemática da vida. Não se deve tomá-las como duas coisas diferentes, e medir o mundo quanto pela necessidade humana de quantificar e medir o mundo quanto pela necessidade de utilizar de seus métodos em nosso cotidiano (BRANDT, 2016, p. 137).

A compreensão de um ensino de matemática que parta do que o aluno já utiliza no seu cotidiano denota uma educação voltada para a construção conjunta entre aluno e professor. Esta é a preocupação da matemática moderna. O aluno precisa fazer parte de todo o processo de construção do conhecimento.

A reflexão crítica sobre o processo de ensino-aprendizagem se faz presente ao mesmo tempo em que a presença do professor e do aluno são tomadas como essenciais em todo o processo. Um não anula o outro e ambos são essenciais para que a aprendizagem seja efetivada. A reprodução do conhecimento de forma passiva já não faz mais sentido. Skovsmose (2013) analisa a educação crítica como aquela capaz de modificar as relações sociais existentes, uma vez que modifica os papéis atuantes, dando entendimento e visibilidade a todas as “forças sociais” existentes.

As observações sobre as mudanças para uma educação matemática reflexiva em que se busca a cidadania ativa por meio de uma educação matemática transformadora, busca ressignificar o papel de preparação e da importância desta educação na formação cidadã. Skovsmose escreve:

O axioma básico da Educação Crítica é que a educação não deve servir como reprodução passiva de relações sociais existentes e de relações de poder [...]. A educação tem de desempenhar um papel ativo na identificação e no combate das disparidades sociais. Naturalmente, a educação não tem um papel importante nas mudanças sociais e tecnológicas – tais mudanças não são consequências de empreendimentos educacionais, mas a educação deve lutar para ter um papel ativo paralelo ao de outras forças sociais críticas (SKOVSMOSE, 2013, p. 32).

O que se observa é a dificuldade de mudanças. Mudar é ressignificar,

rever, repensar, reaplicar. Muitas vezes, as mudanças estão barradas pelo sistema burocrático que nos cerca, como as políticas públicas de currículos prontos e acabados já estabelecidos para as instituições de ensino. As dificuldades de mudanças são inúmeras, porém, os problemas de se permanecer estático também são muitos. Os resultados são claros: nossos alunos não estão aprendendo de forma crítica reflexiva. Vê-se somente uma aprendizagem com fim de mera resolução de um exame; isso não é aprendizagem, é uma preparação.

A aprendizagem deve ser significativa, reflexiva e crítica para o pleno desenvolvimento da cidadania. A significação deve partir do indivíduo, do que lhe é único e lhe faz sentido. Ter uma significação significa que a aprendizagem ocorreu efetivamente e que modificou as estruturas cognitivas da pessoa, dando-lhe sentido; um saber, então, consolidado.

A compreensão de que os modos educativos anteriores, moldados na transposição teórica, não dão os resultados esperados hoje, são mais do que claros se vemos os resultados. Aliás, não só pelos resultados, mas também por todo o processo, contexto e, principalmente, pelos estímulos externos que os estudantes vêm recebendo nos dias de hoje. Claramente, conceber a educação atualmente como diferente da tradicional em vários aspectos é o primeiro passo para uma mudança.

A sociedade moderna é, em suma, tecnológica. Quase todos têm acesso a algum meio tecnológico nos locais em que frequenta. A escola precisa se reinventar para continuar realizando o seu papel social: a formação integral do sujeito.

3.1 Etnomatemática e a valorização cultural do aluno

A prática reflexiva e crítica pressupõe uma abordagem mais ampla e contextualizada da realidade dos sujeitos, partindo do seu contexto cultural. Levando em consideração que não há prática pedagógica neutra e que a educação em si é política, a educação matemática precisa moldar-se para sua inserção nas diferentes realidades. A Etnomatemática como ação pedagógica é de suma importância para essa mudança de pensamento.

O termo é relativamente novo no meio acadêmico no que tange à

diversidade que a matemática proporciona aos docentes no que diz respeito à sua essência. Mesmo sendo concebida por muito tempo como uma disciplina que precisa ser ensinada e moldada de uma única forma, a Matemática é diversa, criativa, heterogênea e possui várias nuances em todas as suas áreas.

A quebra desse pensamento é necessária para que a transformação seja realmente realizada no ensino e a aprendizagem seja concretizada eficazmente nas escolas visando a educação para o exercício da cidadania. Ao partir do pressuposto de que é possível fazer com que o aluno ouse, seja diferente, experimente, faça hipóteses, se permita conviver de diferentes aspectos, a etnomatemática fará com que a matemática se torne mais prazerosa e a aprendizagem possa ocorrer em configurações definitivas e não somente para atingir índices avaliativos governamentais:

A abordagem a distintas formas de conhecer é a essência do programa etnomatemática. Na verdade, diferentemente do que sugere o nome, *etnomatemática* não é apenas o estudo de “matemáticas das diversas etnias”, Para compor a palavra *etnomatemática* utilizei as raízes *tica*, *matema* e *etno* para significar que há várias maneiras, técnicas, habilidades(*tica*) de explicar, de entender, de lidar e de conviver(*matema*) com distintos contextos naturais e socioeconômicos da realidade (*etno*) (D'AMBRÓSIO, 1996,p. 111).

A matemática foi concebida como conteúdo estanque, ou seja, o indivíduo só precisava decorar as fórmulas, a forma correta de resolver as operações, os procedimentos de realização das expressões e equações, sem compreender seus significados e suas interpretações. Desta maneira, o professor avaliava o aprendizado dos alunos por meio de avaliações descontextualizadas e desconexas de raciocínio e aplicabilidade social.

A preparação em sala de aula se limitava ao ensino de um conteúdo em que o professor explanava as atividades com os alunos utilizando o livro didático (que era o instrumento central de auxílio pedagógico); explicava com alguns exemplos o que havia lido; ensinava a forma correta da realização dos exercícios com transposição teórica com utilização dos mesmos raciocínios do que havia sido explicado. Cada conteúdo matemático seguia esse padrão de explicação. O aluno, passivo a todo o processo de aprendizagem, apenas decorava o modo de resolução do exercício e, quando algo se modificava por alguma razão, não era parecido com o que já havia sido proposto

anteriormente, o aluno não possuía habilidades necessárias para desenvolver a resolução.

A problemática desse tipo de ensino é clara: o aluno não possui nenhuma ação crítica frente ao que está aprendendo. Em nenhum momento de todo o processo o mesmo indaga sobre o que está fazendo ou se pode resolver de outra forma, ou até mesmo, lhe é apresentado outras formas de resolução.

O grande problema é a falta de contextualização desse conhecimento. Qual a utilidade do que está sendo ensinado? Onde será utilizado esse conhecimento? Como será utilizado? Em qual contexto social será inserido? Será relevante? A etnomatemática surge exatamente para responder a esses questionamentos. Velho, por exemplo, argumenta:

A Etnomatemática emerge resgatando traços da trajetória humana em prol de sua sobrevivência, desde os primórdios, pois está presente desde a Antiguidade, sendo produzida e praticada pelos povos na tentativa de interagir na realidade. Apresenta-se, portanto, como parte intrínseca na história das habilidades que afloram das necessidades de adaptação e resistência à vida em grupo (VELHO, 2011,p.5).

Na etnomatemática, o uso de símbolos para a comunicação sempre foi um pressuposto de interação social dos grupos. Usava-se símbolos, desenhos, gestos, sons para facilitar a comunicação entre os pares de um grupo em comum e assim, a história dos povos pode ser contada e estudada em um contexto diferenciado. As vivências sociais sempre foram motivo de estudo e é conhecendo a história de um povo que é possível conhecer os seus traços, sua riqueza cultural e suas contribuições.

Por meio da Etnomatemática é possível resgatar a trajetória dos povos desde os primórdios históricos com um olhar reflexivo e crítico. D'Ambrósio (1996) e Velho (2011) afirmam que a Etnomatemática contribui para a possível análise do indivíduo integral. Sugerem a desfragmentação das disciplinas e dos conhecimentos e a transdisciplinaridade dos estudos. A fragmentação das disciplinas limita a articulação das habilidades, podendo a criatividade do indivíduo.

A matemática hoje é analisada de forma ampla. Não é apresentada apenas uma forma de raciocínio e resolução. A matemática é diversa; em prol dessa diversidade e amplitude, ela proporciona aos estudantes um rol imenso

de pensamentos, raciocínio, resolução e meios de compreensão. “Isso quer dizer que são eliminadas as autoridades que exercem seu poder no paradigma do exercício. O pressuposto de que há uma, e somente uma, resposta correta não mais faz sentido”(SKOVSMOSE, 2000, p.13). Limitar os estudantes a uma única forma de pensamento ou a uma forma de resolução é juntamente limitar a matemática e o próprio indivíduo. Velho complementa:

A busca por ultrapassar a Matemática vista como uma ciência abstrata e formal tem sido apontada por diversos pesquisadores e educadores como uma preocupação no processo de ensino e de aprendizagem. Assim, a Etnomatemática vem sendo apontada como uma vertente da tendência pedagógica Socioetnocultural(VELHO, 2011, p.6).

Segundo Velho (2011), D’Ambrósio (1996) se baseou na educação popular oferecida por Paulo Freire para atingir as classes populares brasileiras. O pensamento de Freire norteou o estudo de D’Ambrósio no que tange a educação em seu aspecto não neutro, na importância da educação na construção de uma sociedade transformadora e igualitária e, principalmente, visando indivíduos conscientes de seu poder transformador e emancipador.

Ao propor uma atividade nos moldes etnomatemáticos, leva-se em conta o cotidiano do aluno, os conhecimentos que lhes são mais úteis em seu contexto social. Desta forma, a etnomatemática proporciona ao professor a prática pedagógica vinculada ao pertencimento social, crítico e reflexivo. Assim, ao selecionar o conteúdo, o educador precisa sugerir atividades de interesse social com significância, em que o aluno consiga aplicar e vislumbrar a sua utilização em sua prática diária. Observa-se que há necessidade de avaliação da prática, mas neste modelo de prática pedagógica a reflexão está intimamente ligada a todas as etapas do processo.

Um exemplo desse modelo de prática pedagógica é o trabalho com o sistema monetário. Ao propor atividades com esse sistema, o professor pode sugerir exercícios que busquem oferecer o uso deste conhecimento. Dessa forma, poderá propor atividades com o uso de notas de dinheiro e moedas, similares ao Real, para que os alunos possam manusear as cédulas e ter contato com o conhecimento adquirido. Aposta-se que poderão utilizar esse conhecimento fora dos muros escolares.

A necessidade de utilizar o conhecimento que o indivíduo possui em suas práticas sociais se explica nos moldes da Etnomatemática justamente por seu enfoque contextualizado. Ao propor atividades voltadas para as práticas sociais, o professor busca nos estudantes quais conhecimentos são relevantes para eles e quais são utilizados em seus contextos diários. Munidos dessas informações, o professor conseguirá explorar os conhecimentos prévios dos alunos, utilizando atividades que agreguem conhecimentos formais e acadêmicos para que eles possam compreender como utilizam em suas práticas cotidianas conhecimentos culturais e estudados no ambiente escolar. Fatinato ressalta esse ponto:

Os reflexos da História da Matemática na Educação são evidentes. Muitos orientam o ensino destacando o fazer matemático como um ato de gênio, reservado a poucos, que, como Newton, são vistos como privilegiados pelo toque divino. O resultado disso é uma educação de reprodução, formando indivíduos desprovidos de capacidade crítica, subordinados e passivos (FATINATO, 2009, p.17).

A quebra de paradigmas quanto à aprendizagem da matemática é outro fator importante nos moldes da Etnomatemática. A ideia de que poucos conseguem aprender matemática ainda é muito presente nas escolas e na prática pedagógica de alguns professores. A visão de uma disciplina em que nem todos são capazes de aprender ainda é cristalizado nos pensamentos docentes e discentes.

A formação oferecida nas escolas acrítica e desprovida de sujeitos ativos capazes de desenvolver seus próprios meios de interação e aprendizagem matemática é um retrocesso e precisa ser repensada. Tal processo contribui para o reforço de que a matemática só pode ser aprendida por uma parcela privilegiada e diferenciada do corpo estudantil, o que não é verdade.

Hoje, sabe-se que os processos educativos são vastos e que cada estudante aprende de sua forma e no seu tempo próprio. O que diferencia se a aprendizagem acontecerá ou não é a forma como se dará a interação entre o discente e a aprendizagem acadêmica e como os conhecimentos que ele já possui irão fazer sentido com os conhecimentos que ele irá entrar em contato na escola. O professor precisa, portanto, compreender como fazer a mediação

entre esses dois conhecimentos: o acadêmico e o prévio para que alcance um significado para o aluno. A ressignificação entre o que já se sabe e o que irá se incorporar a esse saber é o elo mais importante que a escola precisa trabalhar. É por meio desse elo que a aprendizagem se torna significativa, pois partirá do que é comum ao aluno, de algo que ele conhece para algo novo. Fatinato continua sua argumentação:

A Matemática da escola é apenas uma das muitas Matemáticas que se encontram pelas diversas culturas. É importante mostrar a aritmética não apenas como a manipulação de números e de operações e a geometria não feita apenas de figuras e de formas perfeitas, sem cores. Pode-se dar como exemplo as decorações dos índios brasileiros, as diversas formas de se construir papagaios, comparar as dimensões das bandeiras de vários países, e conhecer e comparar medidas como as que se dão nas feiras: litro de arroz, bacia de legumes, maço de cebolinha. Tudo isso representa medidas usuais, praticadas e comuns no dia a dia do povo, e que respondem a uma estrutura Matemática rigorosa, entendido um rigor adequado para aquelas práticas (FATINATO, 2009, p. 20).

Ao incorporar a Matemática do dia a dia com a acadêmica, têm-se a capacidade de compreender que não há somente a matemática formal como um mecanismo para a aprendizagem. Em cada ambiente existe uma matemática específica. Fatinato (2009), ao analisar a presença de matemáticas com regras definidas em culturas específicas, abre a compreensão de que a matemática é criativa à medida que se observa o seu uso no contexto cultural em que ela está inserida. Ao dar o exemplo das unidades de medida usadas em uma feira de alimentos, Fatinato (2009) alerta para as características específicas que essas unidades de medidas adquirem e a importância de se observar os rigores quanto a essas regras. Um maço, uma bacia, um litro são medidas de quantidade presentes em qualquer feira livre no Brasil. Apesar de não estarem oficializadas, são aceitas da mesma forma nas práticas sociais e em vários contextos. A utilização dessas unidades de quantidade é válida, mesmo que não oficiais.

Apesar da não-oficialidade, o contexto de usualidade deve ser incorporado nas aulas de matemática para dar significância à aprendizagem voltada para as práticas cotidianas. Trazer o estudante para os saberes usuais explicando a importância de se ter um sistema de unidades de medida padrão em que todas as medidas são iguais, dá a ele uma sensação de segurança,

pois saberá, por exemplo, que estará comprando a mesma quantidade em qualquer lugar e que a matemática aprendida em sala de aula está presente em suas ações diárias. Incorporar a ele a necessidade de se oficializar esses sistemas, a sua importância social, os seus usos, e os benefícios que eles trazem, fazem com que o aluno veja significado em suas aprendizagens teóricas aliadas à prática vivenciada em sua rotina. Para isso, o professor ouviu, levou em consideração o saber informal, e não desconsiderou toda a sua aprendizagem, mas sim valorizou e agregou os saberes. Quanto a isso, Pacheco destaca:

Dessa forma, surge nessa perspectiva a necessidade de compreender o sujeito em suas especificidades, a maneira de como o mesmo dispõe de um conhecimento não formal para solucionar situações cotidianas que envolvem um raciocínio matemático e o direcionam à prática espontânea dessa ação. Nesse sentido, tem-se que o conhecimento matemático é dinâmico, sendo resultado da ação humana, de sua necessidade intrínseca de sobrevivência e adaptação em uma sociedade institucionalizada (PACHECO, 2017, p.172).

A compreensão da etnomatemática vai além da matemática no cunho individual; ela amplia a sua abrangência na coletividade; e, como essa construção cultural de conceitos matemáticos, é utilizada para a resolução de situações complexas. Assim, o indivíduo entra na escola cheio de conceitos matemáticos construídos socialmente ditos informais e cria hipóteses para a resolução de suas construções sociais que precisam do uso da matemática. Com o advento da escolarização, o mesmo entra em um ambiente acadêmico com novas regras, novos conceitos e uma matemática diferente da que ele estava utilizando em seu cotidiano. A situação conflituosa acontece quando essas duas matemáticas se chocam e o estudante se vê obrigado a aprender uma matemática totalmente abstrata, sem aplicabilidade prática no seu dia a dia e com níveis de repetição e memorização de fórmulas e exercícios totalmente desvinculados das suas práticas comumente realizadas. Ora, como ser atraído para o ambiente de uma matemática em que nada do que se sabe é levado em conta como relevante? Ou em um local em que não há espaço de fala para expressar suas observações, inquietações ou dificuldades?

O elo entre a matemática e o mundo precisa ser construído na escola. Essa construção é que fará com que o aluno construa suas hipóteses,

reformule seus conceitos, ressignifique sua prática para transformar sua atuação na sociedade. Por meio de uma aprendizagem significativa é que esse saber poderá ser construído.

A etnomatemática, a nosso ver, é o caminho para uma (re)construção de conceitos e práticas cotidianas. A utilização de novos conhecimentos nos espaços sociais fará com que o aluno retorne à sua prática social inicial de forma modificada, sabendo utilizar os conceitos matemáticos que já utilizava, mas imbuídos de significação cultural, reflexão e criticidade para o exercício da cidadania.

3.2 Modelagem Matemática e a construção conjunta do conhecimento

Acompanhando a evolução social, a escola também precisa evoluir para atender toda demanda social de maneira mais assertiva. A escolha de conteúdos antes desconectada da realidade dos alunos passa a ser priorizada e relevante, sendo necessário que essa escolha fosse conectada com os problemas reais dos estudantes.

Para que a conexão com a realidade ocorra é necessário que o docente se aproprie de informações acerca do contexto de seus alunos, bem como da realidade que a comunidade escolar está inserida. De posse de tais informações, o docente poderá, então, utilizá-las para transformar sua prática pedagógica de forma a atrair os alunos para uma aprendizagem mais concreta, com informações coerentes e mais próximas dos estudantes.

Tal como a Etnomatemática, a Modelagem matemática parte do pressuposto de que o aluno é construtor do seu aprendizado e que, para isso, precisa estar em constante envolvimento em todo o processo de construção do mesmo para que este lhe faça sentido. Aliás, as Diretrizes Curriculares Nacionais preconizam que sejam priorizados conteúdos relevantes, reconhecendo que sua integração pode ser facilitada por meio da “conexão com os problemas que os alunos e sua comunidade enfrentam, ou ainda com as demandas sociais e institucionais mais amplas que a escola deve responder” (BRASIL, 2013, p. 119).

O ensino, nessa linha de raciocínio, precisa partir do convívio do estudante, daquilo que lhe é claro e faz sentido para que a compreensão seja o

mais factível possível. A prática docente parte da realidade do estudante para que o ensino faça sentido a ele. O aluno precisa compreender o uso social do que está aprendendo. Assim, além da aprendizagem matemática a prática pedagógica consciente proporciona o *letramento matemático*, dando significado ao conhecimento adquirido na escola e sua aplicação no cotidiano da vida.

O estudante participa ativamente de todos os processos de construção do conhecimento matemático. Para tanto, o professor precisa abrir mão de uma postura concentradora e tradicional, em que se vê como o único que sabe todo o conteúdo que precisa ser apresentado aos alunos; precisa também abrir mão de ver os alunos como simples indivíduos passivos em que nada acrescentam às aulas, pois essas são apresentadas de forma rígida e quase sempre sem nenhuma interação entre professor/alunos.

A ludicidade na modelagem deve estar sempre presente, pois é uma estratégia que possibilita que o aluno consiga compreender de maneira mais concreta todos os conceitos que serão trabalhados em sala de aula. Por meio do manuseio de materiais concretos os alunos constroem hipóteses, formulam concepções, transformam pensamentos, compartilham ideias. A ludicidade é a forma de deixar a matemática um pouco menos “inalcançável” e poder ser vista de forma mais acessível pelos indivíduos como afirma Mocelin:

A modelagem propicia a participação do aluno na construção do seu próprio conhecimento, pois é através de sua aplicação que desenvolvemos métodos lúdicos capazes de realizarem uma ponte favorecendo a integração entre o ensino de conteúdos matemáticos com outras formas de conhecimento(MOCELIN, 2016, p.8).

A Modelagem matemática, assim como a proposta da Etnomatemática, também utiliza a reflexão crítica durante todo o processo de ensino e aprendizagem matemática. Além da reflexão crítica, a modelagem pressupõe a utilização do diálogo como fonte de troca de experiências e aprendizados. O trabalho em grupo será priorizado e o professor optará por intermediar o trabalho entre os pares. Dessa forma, ao propor o trabalho em grupo, o professor analisa todo o processo de construção do saber, transitando por meio destes e fazendo as intervenções necessárias.

O trabalho com a modelagem pressupõe a interdisciplinaridade pois parte do pressuposto de o indivíduo compreender as interrelações de questões

presentes em um problema apresentado. Desta forma, o conhecimento matemático é construído conjuntamente com outros, com propostas de atividades que visem o trabalho de pesquisa.

Barbosa (2004) exemplifica a modelagem matemática quando coloca o trabalho em grupo utilizando a pesquisa como chave em sua prática pedagógica envolvendo outras disciplinas. O molde da atividade também é considerado na prática de modelagem. Não é admitido, de nenhuma forma, a utilização de situações-problema ou de qualquer atividade com dados fictícios criados pelo docente. Todas as atividades devem ser retiradas por dados e situações que são reais, do convívio do estudante. Desta maneira, Barbosa (2004) reitera que a atividade de modelagem possui função de utilizar as situações cotidianas em propostas abertas para a reflexão conjunta com a mediação do docente em todas as etapas do processo.

Os exercícios abertos a que se refere são os que possuem mais de uma resposta possível. Busca-se acompanhar o raciocínio de cada grupo que é mediado pelo professor; este observa, aliás, como os alunos inter-relacionam os exercícios e sua realidade/contexto social. Ao utilizar uma atividade com apoio de panfleto de supermercado por exemplo, com o intuito de problematização de uma situação em que se espera que cada grupo utilize da melhor forma o uso de uma quantia pré determinada pelo professor para a obtenção de itens para o sustento de uma semana de alimentos para uma família de 4 pessoas com determinadas características, obtêm-se respostas diferentes, segundo o que cada integrante dos grupos julgar ser imprescindível para uma alimentação saudável em uma semana.

Observa-se que, ao sugerir tal proposta, o professor está estimulando o aluno a (re)pensar em possibilidades de intervenção em sua realidade, a ouvir e intervir na realidade do outro, a pensar, problematizar e tentar resolver situações cotidianas e, possivelmente, refletir sobre o que acontece ao seu redor, tentando obter o maior número de estratégias para a resolução de problemas sociais da comunidade em que vive. Portanto, como afirma Schrenk,

Trata-se de considerar a prática de Modelagem Matemática na sala de aula para além da realização de uma atividade pelos estudantes. Trata-se, sim, de considerar todos os sujeitos envolvidos na realização dessa prática; os momentos que antecedem a realização da atividade em sala de aula, de planejamento e estudo; bem como

as reflexões e intervenções provocadas no contexto escolar a partir das atividades de Modelagem empreendidas (SCHRENK, 2022, p.200).

Tal como a reflexão crítica, em todos os processos de ensino e aprendizagem em matemática, a Modelagem matemática pressupõe a participação dos estudantes em todas as etapas do processo de conhecimento, desde o planejamento até a resolução das atividades. Além do envolvimento dos educandos nos processos de aprendizagem e em sua construção de ensino, a Modelagem Matemática também proporciona uma inclusão da realidade do discente, com situações-problema que incluem o contexto dos mesmos.

A maior dificuldade está na relação entre o que o estudante está aprendendo, a utilidade fora da escola, e se o conteúdo é de matemática ou não. Não é raro, por exemplo, uma pessoa utilizar diariamente em seus afazeres vários conceitos matemáticos e, quando questionada se se utiliza algum conceito matemático, não sabe dizer, ou não consegue identificar qual conceito matemático está sendo utilizado. Tomemos como exemplo a profissão de marceneiro: a profissão exige cálculos com uso de operações matemáticas, uso de medidas de comprimento, a utilização de instrumentos de medida, noções espaciais, conhecimento de figuras geométricas. Todos esses conteúdos e habilidades são matemáticos, mas nem sempre esse saber é formalizado.

Como se vê, as habilidades matemáticas são utilizadas em vários momentos do dia a dia. Muitas dessas habilidades não são adquiridas na escola, mas nas práticas sociais informais. Os conceitos dessas habilidades adquiridas não são acadêmicos, porém os conceitos concebidos são suficientes para as práticas sociais das quais os sujeitos fazem uso diariamente. Dessa forma, afirma Vilela,

Parece que, ao levar para a escola um problema do dia-a-dia, de uma situação vivenciada, portanto, que tem significado, ficaria garantido o significado conceitual correspondente. Essa relação entre os significados nos contextos escolares e da rua poderia trazer, portanto, o pressuposto de haver um significado comum nos dois contextos ou, dito de outra forma, um conceito da matemática escolar possuiria um significado único e seus diferentes usos, na rua inclusive, supostamente convergiriam para uma mesma essência. Nesse sentido, a matemática da rua poderia acrescentar significado para a

O contexto do educando é a base da Modelagem Matemática. Daí porque o interesse dos estudantes é levado em conta para a proposição das atividades. O conhecimento é construído juntamente entre o professor e o aluno em que ambos participam ativamente do processo. Os conceitos acadêmicos são acrescidos ao conceito da matemática “da rua”, dando-lhe um contexto cultural, agregando os conhecimentos estruturados.

Ao deixar o educando livre para expressar seus conhecimentos na escola, o professor deixa-o ciente de que o que ele já sabe é relevante e importante. Desta forma, agrega-se valor ao que o estudante traz das suas vivências deixando-o confiante para expressar-se e ir ao professor sempre que tiver alguma dúvida ou se sentir confiante em compartilhar sobre algum conhecimento que tenha compreendido de forma diferente do colega de grupo, por exemplo. Velho complementa:

Nesse sentido, o aluno adulto, devido ao seu histórico de vivências, tanto pessoal como profissional, agrega saberes práticos intrínsecos e necessários as suas experiências diárias, os quais são importantes e devem ser respeitados como tal. Portanto, na escola, ao se defrontarem com conceitos elaborados, esses saberes encontrariam a oportunidade de serem aprofundados e legitimados. A problemática encontra-se no resgate e significação desses saberes (VELHO, 2011, p.7)

A reflexão crítica durante o processo de construção do conhecimento é necessária para o pertencimento do estudante. Pertencer é importante para que haja significado e crescimento, pois parte do que lhe é óbvio, do que é conhecido pelo discente, fazendo com que ele compreenda melhor todo o processo de construção da cognição. Há de se levar em conta também que o aprofundamento do pensamento se dá de maneira mais fácil quando o estudante ainda está na idade infantil, em que as práticas, conceitos, habilidades e competências da matemática da rua ainda não estão tão cristalizadas e podem ser redimensionadas, realocadas, transformadas aprofundadas em conhecimentos acadêmicos de forma mais tranquila. Quando o aluno é adulto, a dificuldade para essa agregação do saber acadêmico ao conhecimento informal, do cotidiano, é mais complicado. O aluno adulto já possui suas práticas utilizando os conceitos da matemática da rua tornando a

legitimidade dos conteúdos formais escolares ainda mais complicada, pois as verdades já são petrificadas em sua prática diária.

De qualquer forma, independentemente da idade, deve-se utilizar desse saber já adquirido como ponto de partida na sala. Por exemplo, tabelas com o uso de frutas e verduras para a composição de uma pesquisa de campo. Paulo Freire (1996) já alertava acerca da necessidade de se utilizar práticas contextualizadas e políticas para a alfabetização dos estudantes. Frases soltas como “Pedro viu a uva” não são apropriadas em atividades escolares. É preciso saber quem é Pedro, qual o seu papel social e sua importância no local em que está. É necessário que todos conheçam a uva ou ao menos já tenham a visto, pegado, experimentado. Qual o valor da uva? A comunidade escolar tem acesso à uva? Qual o preço da uva nos mercados perto da comunidade em que a escola está inserida? Disso se aproxima a Modelagem Matemática segundo Schrenck:

Neste sentido, a Modelagem Matemática, enquanto prática pedagógica, proporciona aos estudantes entenderem que, enquanto investigam e modelam em grupo uma situação não necessariamente matemática com recursos matemáticos, a matemática se torna importante para sua formação e para as situações que encontrará na sua vivência dentro e fora da sala de aula (SCHRENK, 2020, p.27).

A Modelagem Matemática também propicia que o professor esteja sempre preparado para o imprevisto, pois parte do pressuposto do contexto do aluno ao planejar suas aulas. Desta forma, toda e qualquer situação que possa acontecer não afeta de maneira tão desastrosa o seu planejamento, pelo contrário, poderá enriquecer com informações e novidades fazendo com que a aula se torne ainda mais atrativa e prazerosa para todos os alunos.

Como o conhecimento será construído conjuntamente com o aluno, o docente estará preparado para modificar os passos da atividade a qualquer momento. O aluno, sendo o sujeito do processo, está à frente de toda a prática, sendo capaz de dar prosseguimento ao próximo passo caso não seja possível realizar os anteriores. Desta forma, a atividade não fica parada ou incompleta; ela continua acontecendo, mesmo se um procedimento for temporariamente adiado por algum imprevisto. Com isso,

(...) a Modelagem Matemática proporciona ao educando uma construção mais significativa da resolução de problemas, bem como possibilita o uso de vários processos para a obtenção dos resultados desejados, tornando a aprendizagem matemática muito mais dinâmica e presente no cotidiano dos envolvidos neste processo de ensino aprendizagem (MOCELIN, 2016, p.3).

Ao trabalhar a resolução de problemas, o professor deixa os alunos livres para o trabalho em grupos, o que possibilita em uma mesma atividade, várias respostas e modos de resolução com utilização de técnicas, operações, conceitos e raciocínios diferentes. Dessa forma, abrem-se discussões sobre os parâmetros utilizados em cada grupo, como cada um desses parâmetros foi utilizado e a sua justificativa de utilização. As variadas respostas obtidas em uma única proposta abrem um leque enorme de possibilidades de trabalho, de objetivos, de debates e de pontos de vista. Aliás,

A realização de atividades de Modelagem Matemática independe do nível de ensino desde que o professor esteja preparado para desenvolver as atividades de forma que leve os estudantes a pensarem matematicamente sobre as situações-problema propostas, pois, tanto nos Anos Iniciais quanto nos Anos Finais do Ensino Fundamental a matemática tem espaço importante no processo de ensino e aprendizagem e na preparação do sujeito (SHRENK, 2020, p.42).

Seguindo seu raciocínio, Skovsmose (2013, p.34) pontua 3 considerações que julga importantíssimas para o trabalho com modelagem matemática e o trabalho com situações-problema:

1º- Os problemas apresentados pelo professor devem ser de importância para os estudantes. Todo questionamento levantado pelos professores por meio de problemas deve ter relevância social, política, econômica para a comunidade em que o estudante está inserido. Há a necessidade de se ter uma relevância subjetiva do problema que será abordado com todos os envolvidos.

2º- O tema abordado pelo problema deve ser de relevância para a sociedade. Busca-se abordar temas que abarquem debates necessários e que aumentem o discurso e o questionamento frente à realidade dos indivíduos que participarão da atividade.

3º- As etapas propostas pela atividade de modelagem matemática deve dar aos estudantes subsídios para que possam agir em

processos de resolução posterior ao problema abordado em sala de aula. Assim, as atividades de modelagem matemática devem aumentar a participação política e social dos estudantes.

A modelagem pressupõe, portanto, trabalhos dinâmicos, coparticipativos, criativos e envolventes. Ao propor exercícios que estimulem o estudante a enxergar a matemática com uma vertente mais atrativa e menos robotizada, repetitiva, o estudante começa a compreendê-la como um conteúdo alcançável e que pode ser aprendido.

3.3 Tecnologias da Informação como metodologia para abordagem dos conteúdos

As Tecnologias da Informação e Comunicação, as famosas TICs, já fazem parte do nosso cotidiano e não podem estar alheias aos meios de aprendizagem matemática. Os estudantes já utilizam aplicativos de celular desde a mais tenra idade e muitos alunos já possuem um modelo de celular quando entram na escola já no ensino fundamental I, no 1º ano.

Desta forma, a apropriação dos meios tecnológicos deve estar presentes nas metodologias dos professores. A educação Matemática hoje deve ir além de uma transmissão passiva de conteúdos com uso de quadro, pincel, lápis e caderno; os alunos devem participar ativamente do processo educacional como defendemos ao longo dessa pesquisa. É necessário trabalhar formas mais dinâmicas e diversificadas, acrescentar as novidades modernas para o alcance de todos os estudantes e, principalmente, para que as aulas se tornem interessantes e mais participativas. Cambi, por exemplo, destaca:

Atualmente, as evoluções tecnológicas oferecem à grande parte da sociedade novos meios de aquisição do conhecimento. Tais meios caracterizam-se por aspectos modernos, práticos e ágeis, de modo a levar a informação ao indivíduo de forma dinâmica e prazerosa. Nesse sentido, grande parte das escolas públicas brasileiras enfrenta um grande desafio ao continuarem tentando transmitir o conhecimento, basicamente, por meio do professor e do quadro (CAMBI, 2016,p.2).

A escola precisa estar em constante atualização em seus recursos tecnológicos para que estejam sempre em condições de atender as demandas de modernização. É evidente que as dificuldades são muitas, desde a

aquisição, manutenção, preparação de pessoal para a sala de informática e até mesmo a formação dos professores para que consigam utilizar os recursos tecnológicos disponibilizados pela escola.

Claramente, os pontos positivos são muitos quando o assunto é a inserção das TICs na educação matemática. Se a educação deve inserir o contexto do aluno na sua formação escolar, nada mais do cotidiano do que o uso da internet e dos aparelhos tecnológicos. Estimular a utilização de softwares para o desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático é uma ótima forma de incentivar os estudantes quanto ao uso dos aparelhos tecnológicos no cotidiano.

Frota et al (2004) destacam três perfis de entendimento sobre o uso de tecnologias na educação matemática. Segundo constatam, estudos conduzidos apontam três concepções distintas acerca do uso da tecnologia bem como suas implicações quanto ao uso na educação escolar. São eles: consumir tecnologia, incorporar tecnologia e matematizar a tecnologia. Segundo Frota et al (2004), compreender estes três perfis é importante para a correta utilização das TICs nas aulas de educação matemática. Vejamos cada ponto.

1- Consumir Tecnologia- Nesta concepção, a tecnologia é destacada como uma oportunidade de introdução de conhecimentos por meio de seus recursos tecnológicos. Frota et al (2004) destacam que esta seria a principal e mais difundida concepção, pois é por meio desta que são divulgadas as renovações tecnológicas entre os professores. Isto devido à rapidez de novos produtos lançados: tablets, telefones, smartphones, computadores, e de melhorias de acesso a internet cada vez mais rápidas. Tem-se a a ideia de que o uso da tecnologia torna o processo de ensino-aprendizagem mais “atrativo, motivador, eficaz e eficiente” (p.3). O grande problema nesta primeira concepção é a questão da “automatização de tarefas”. Frota et al indagam sobre a questão do uso da tecnologia para a realização das “mesmas atividades feitas sem o uso da tecnologia sendo realizadas com o amparo tecnológico” (p.3). Ora, a simples feitura de atividades com o auxílio da tecnologia sem nenhuma inovação quanto à prática ou mesmo quanto à forma de ensino dos docentes de matemática não acrescenta em nada na educação matemática. O grande problema desta concepção está exatamente no fato de tornar as pessoas interdependentes dos aparelhos tecnológicos sem a inovação

de suas práticas diárias. O professor, por exemplo, ao planejar uma aula com o uso de tecnologias na sala de informática somente com o intuito de fazer operações matemáticas não está fazendo uso efetivo e coerente dessa ferramenta importante, apenas está “automatizando a tarefa”. Esse tipo de uso dá a impressão de uma renovação falsa pois apenas utiliza o recurso para uma atividade meramente sem significado. Segundo Frota et al (2004, p.4) a automatização das tarefas pode ter como efeito “um grande risco de se produzir uma estagnação didática e, sobretudo curricular: fazer uma mesma tarefa antiga apenas com novas tecnologias, fazer a mesma matemática de sempre, utilizando novos recursos”. O ponto negativo está exatamente em não se produzir interação positiva com os recursos tecnológicos. O uso das TICs sem interação com o conteúdo servem apenas como simples aparatos de apoio para a resolução das mesmas atividades, sem nenhuma inovação. Desta forma, o currículo não é inovado e muito menos as práticas pedagógicas. A outra etapa do consumo da tecnologia é a execução de mais tarefas, mas com os procedimentos sendo seguidos com o apoio de softwares ou de outra pessoa que compreenda melhor os passos a serem seguidos. Esta etapa enrijece a prática e deixa o professor atrelado ao favor e ajuda de outrem para seguir seu planejamento, o que é inviável em caso de imprevistos ou infortúnios.

2- Incorporar Tecnologia – As TICs são utilizadas também sob duas formas. A primeira diz respeito a facilitar o entendimento de determinado conteúdo utilizando a tecnologia e suas perspectivas possíveis. Imaginemos que ao analisar o volume de um sólido geométrico o professor utilize um programa específico para que seu aluno consiga visualizar sob vários prismas diferentes os lados e como calcular o volume do mesmo, podendo acrescentar, retirar, abrir, dobrar, virar, realinhar a figura de várias formas. Essa primeira forma, então, diz respeito ao manuseio por meio tecnológico de conceitos abstratos para o melhor entendimento proporcionando um aprendizado efetivo. O uso da tecnologia é utilizado de maneira a incorporar o aprendizado à aula, e não somente a realizar exercícios de forma mecânica. Dessa forma, a aprendizagem é aprimorada e o conhecimento também. A segunda vertente é a utilização real da TICs na resolução e interação com a tecnologia para determinada tarefa. Dessa forma, utiliza-se softwares com atividades, jogos, desafios, em que os alunos os utilizam de maneira interativa, respondendo às

perguntas e realizando as etapas propostas para que consigam ultrapassar as fases do jogo. Frota et al (2004, p. 8) também alertam sobre a possibilidade que o uso de incorporar tecnologia pode acarretar de negativo para a prática pedagógica, sendo a mais danosa a que ele afirma ser “dependência do recurso tecnológico, de tal forma que a aprendizagem só ocorre em função do mesmo”. Se houver a dependência do recurso tecnológico, o professor também fica engessado em sua prática, prejudicando o seu planejamento escolar e o andamento de sua aula; e, o mais importante, o aprendizado dos alunos. O uso das TICs não pode ser algo que cristalize a prática docente ou mesmo que o obrigue a seguir seu planejamento de forma rígida, pois se acontece algum imprevisto, o professor precisa estar preparado para prosseguir com sua aula de outra forma.

3- Matematizar a tecnologia – A última concepção incorpora as TICs não como simples recurso material, mas como objeto curricular e estudo matemático. Este ponto de vista também se divide em etapas. A primeira diz respeito a “matematizar a tecnologia enquanto fonte de temas matemáticos”(FROTA et al, 2004, p.9). Esta parte busca desvelar como a matemática está presente nos processos envolvidos na produção das ferramentas tecnológicas. Assim, pode-se perguntar: quais conceitos matemáticos foram utilizados para se desenvolver um software de localização GPS? Quais ferramentas em um relógio digital? Ou de um radar? É uma das formas de compreender como a matemática está presente no dia a dia, no cotidiano, e em tudo o que se faz. O segundo nível ou etapa enfoca a “matematizar a tecnologia modelando objetos e processos” (FROTA et al, 2004, p.10). Sendo assim, a matemática será utilizada para a elaboração de programas e softwares para a resolução de situações cotidianas. O indivíduo observa o seu cotidiano e vai elaborar, por meio de suas inquietações, aplicativos que consigam resolver situações reais por meio de softwares interativos com recursos tecnológicos. Desta maneira, a matemática será percebida como parte integrante de todo o sistema de desenvolvimento de novos recursos tecnológicos, bem como do aprimoramento de softwares. A percepção da matemática como integrante das TICs é importante para que o professor compreenda e consiga demonstrar para o seu aluno que a matemática é necessária e está em todos os lugares, como ela participa

ativamente da construção de todos os conhecimentos, principalmente, daqueles que muitas vezes, julgamos não compor. Dessa forma, para a Educação Matemática Crítica, é importante um posicionamento crítico e reflexivo acerca do currículo, levando em conta questões como a aplicabilidade, interesses e limitações do assunto. Skovsmose (2013) usa como exemplo a questão da tecnologia, pois “é importante para a Educação Crítica interagir com assuntos das ciências tecnológicas e, entre elas, a Educação Matemática, para que a educação crítica não seja dominada pelo desenvolvimento tecnológico e se torne uma teoria educacional sem importância e sem crítica” (SKOVSMOSE, 2013, p. 15).

De qualquer forma, a inserção das TICs na educação matemática devem levar em conta o posicionamento crítico-reflexivo que toda a discussão curricular exige. A sua utilização somente sem as devidas intervenções dos docentes para uma aprendizagem significativa de nada adiantam. O uso das TICs pressupõe o desenvolvimento crítico do estudante.

O docente, além da dificuldade em se atualizar quanto ao desenvolvimento tecnológico, ainda tem a demanda de integrar a tecnologia ao seu planejamento escolar. Juntamente com essas duas problemáticas, a atualização profissional referente ao uso das tecnologias digitais pelo professor também estão em jogo. O docente que ainda não possui o domínio de recursos tecnológicos precisa aderi-los em suas metodologias para que consiga reorganizar seu planejamento educacional. Para isso, o domínio das TICs é de suma importância. Entendemos, portanto, a afirmação de Brandt:

Podemos destacar que todas essas transformações provocadas na nova sociedade acabaram criando um novo cenário que exige do professor novos conhecimentos e ações. Apesar dos avanços que tivemos e dos modelos apresentados acima, reconhecemos que muito ainda precisa ser feito para que de fato se incorporem os elementos necessários para a formação tecnológica necessária dos futuros professores de matemática (BRANDT, 2016, p.269).

A nosso ver, a escola tem o papel primordial quanto ao desenvolvimento da correta inserção das TICs no processo de ensino-aprendizagem. O investimento e o incentivo no professor devem estar presentes em todos os momentos para que ocorra a sua qualificação profissional e, conseqüentemente, a utilização de todos os recursos

tecnológicos dos quais a escola possui. Além disso, a manutenção dos recursos também devem ser periódicos para que possam ser utilizados da melhor forma possível e nos dias marcados pelos professores para que não haja quebra de planejamento e reorganização curricular. Encorajar os docentes em suas fragilidades quanto às suas inseguranças e ao uso das tecnologias nas aulas é de suma importância.

A insegurança na utilização do novo é a maior problemática no que tange ao uso das TICs, principalmente, por docentes com mais tempo de sala de aula e que demonstram mais dificuldade em modificar suas formas de ministrar aulas, sempre primando pela forma habitual de educação. Entretanto, como diz Kastrup,

A aprendizagem não se dá no plano das formas, não se trata de uma relação entre um sujeito e um mundo composto de objetos. Ao contrário, se faz num encontro de diferenças, num plano de diferenciação mútua, onde tem lugar a invenção de si e do mundo. Sujeito e objeto são efeitos, e não pontos de partida ou polos pré-existentes (KASTRUP, 2001, p.212).

No mundo globalizado, a educação com o uso das TICs é imprescindível, pois é na escola que os estudantes irão começar a compreender como utilizar as tecnologias como ferramentas para o estudo e o crescimento cognitivo. Com o acúmulo de informações e o grande número de conceitos que chegam a cada segundo, o indivíduo precisa ler, interpretar e conseguir raciocinar de modo a compreender o que a mensagem está ensinando e conseguir discernir o conteúdo, dando o seu valor negativo ou positivo ao mesmo.

As informações são disseminadas e o seu conteúdo, muitas vezes, não é verificado para comprovar se é verídico. Não é raro a quantidade de informações falsas que são jogadas na internet, tal como conceitos errados, dados errados. Nossa questão é: os estudantes consomem essas informações sem filtro e sem capacidade de compreensão e de conexão entre a realidade e a verdade. Não seria papel de a escola prepará-los também para esse mundo de desinformação?

À escola cabe o papel de preparar o estudante para a utilização das TICs na sociedade da informação. Quais informações podem ser realmente

utilizadas, onde buscar dados confiáveis, conceitos que são verdadeiros, ensinamentos que podem ser aprendidos de maneira correta e, até mesmo, aprendizados que são válidos.

Aliás, muito se falou acerca da substituição dos professores pelas tecnologias. Porém, hoje, o que se pode confirmar é a necessidade cada vez mais crescente do docente nesta etapa da vida social do aluno. O professor é fundamental para o preparo do futuro cidadão na sociedade informatizada. Preparar o aluno para a utilização saudável das TICs e de todos os seus recursos é importante e fará com que os futuros cidadãos retirem o máximo de utilidades para o crescimento pessoal que conseguirem. Assim,

Cabe então à escola, enquanto instituição responsável pela formação do indivíduo, formar pessoas capazes de lidar com o avanço tecnológico. Precisa colocar o aprendiz em contato com as novas tecnologias da comunicação e informação, bem como colocar a tecnologia em favor da educação (FRASSATTO, 2012, p.15).

Tendo em vista a matemática, ela desperta intensas possibilidades no que diz respeito ao uso das TICs. As plataformas digitais de jogos são inúmeras. Há vários softwares que podem ser baixados diretamente na loja de aplicativos dos smartphones para os trabalhos de variados conteúdos matemáticos e com inúmeros objetivos.

Sites com propostas de jogos educativos e de interação direta com animação e resposta rápida das brincadeiras são variadas. Vale ressaltar que, como toda boa intervenção pedagógica, a aula deve ser previamente preparada, com o site já em mente bem como o jogo que será utilizado. Todos os recursos que serão utilizados devem ser revistos antes da execução, agendados antecipadamente com a gestão escolar para que o planejamento possa ser seguido sem maiores intercorrências.

É essencial, portanto, que os professores despertem para a importância de envolver os alunos em atividades computacionais através da utilização de softwares, pois estes permitem que seja criado um caminho que transita da imaginação à abstração por meio da reflexão, análise, síntese e da utilização e criação de múltiplas estratégias para solucionar problemas (FRASSATTO, 2012 , p.15).

Pensamos que as dificuldades em matemática podem ser diminuídas com a intermediação entre a tecnologia e o aluno, pois as possibilidades tecnológicas são inúmeras como já ressaltadas. As TICs permitem que o abstrato da matemática se concretize por meio de formas, imagens, vídeos, contornos. Essas visualizações ampliam a forma de compreensão bem como a do conhecimento.

Muitos estudantes demonstram dificuldade de concretização do conhecimento, pois demoram mais tempo para atingir o abstrato. Possibilitar a esses alunos, por meio da tecnologia, momentos em que o concreto seja realmente vivenciado é oferecer a eles meios de acesso e permanência no ambiente escolar. É, de fato, fazer a diferença, respeitando-os em suas peculiaridades.

Vale ressaltar que admitimos aqui uma escola com os recursos pedagógicos necessários para utilização, bem como com as manutenções deles em dia. Sabemos que muitas escolas ainda não dispõem desses recursos funcionando ou mesmo de uma manutenção eficaz para tal.

Em alguns casos a escola é o local em que muitos alunos têm contato pela primeira vez com recursos tecnológicos ou mesmo acesso à internet com banda larga. Proporcionar atendimento a esses alunos é criar ambiente de equidade para que todos possam usufruir do uso de tecnologias e aprender de fato como utilizá-las em suas aprendizagens diárias.

3.4 Jogos como estratégia de ensino e ampliação da aprendizagem

A aprendizagem pode também se dar pelo manuseio de um objeto qualquer e pelas ressignificações que este pode ter mediado pelo professor em um determinado contexto de desenvolvimento. Desta forma, a experiência utilizando jogos, trabalhos em grupo, dinâmicas, estratégias interativas, são significativas na construção das aprendizagens.

A organização do aprendizado com a utilização de jogos é um meio de intervenção que resulta em aprendizagens significativas, pois utiliza a ludicidade como ponto de aquisição de habilidades. A matemática, por possuir competências que residem na abstração, demonstra dificuldades que

necessitam de intervenções concretas e nada melhor do que o manuseio de jogos para a aquisição desses conteúdos como afirma Lopes:

(...) a opção por organizar o ensino de determinado conteúdo matemático, por meio de um jogo, implica que o conceito deste conteúdo estará implícito no jogo e poderá ser apropriado pela criança nas relações que ela estabelecer durante esse jogo. Assim, será orientador da prática pedagógica, quando o professor organizar o seu ensino na perspectiva de que as ações desenvolvidas pelas crianças lhe permitam acender a um grau mais elevado do conhecimento que já tinha, sendo esse movimento o objetivo final do professor (LOPES, 2017, p.184).

Assim, a prática pedagógica pode ser enriquecida com a inserção dos jogos, pois permite que os alunos consigam interagir em um ambiente totalmente matemático de maneira divertida, mediado com conceitos e habilidades matemáticas e com objetivos traçados para a aprendizagem. O professor mediador traçará regras que devem ser seguidas para que os alunos consigam alcançar o objetivo proposto. Cada jogo traz consigo um ensinamento, conceito, competência, habilidade que deverá ser adquirido.

A grande dificuldade é a mudança de pensamento. Os estudantes ainda não compreendem que quando se joga, estão adquirindo conhecimento. Não é raro haver falas tais como “o professor não trabalha, ele só joga com a sua turma”, ou mesmo: “o professor hoje não deu aula, só deixou a gente jogando”. Ao contrário, a nosso ver, em cada jogo proposto, há modalidades de aprendizado. Os jogos são analisados anteriormente, jogados, observados; suas regras são revisadas ver se os objetivos coincidem com o que o professor precisa para a aula, ou mesmo para a obtenção das competências que faltam ser adquiridas por sua turma ou por alunos que demonstraram dificuldades. Lopes complementa:

É por meio do jogo e da relação com o outro que a criança estará mostrando sua compreensão sobre a cultura e a realidade que a cerca, além disso, é um modo dela se apropriar dos conhecimentos desta cultura. O mundo adulto não é acessível à criança, ou seja, ela não pode participar ativamente das atividades dos adultos. Para compreender esse espaço (do adulto), a criança inicialmente imita suas ações a partir de jogos de papéis e faz de conta, a fim de compreendê-lo, pois sente necessidade de compreender o mundo do adulto e suas relações, daí a importância do papel do jogo no desenvolvimento infantil (LOPES, 2017, p.182).

O jogo proporciona ao docente a observação de nuances da realidade de seus alunos. Cada realidade é única e merece uma observação e intervenção mais atenta e diferenciada. Por meio da interação entre os pares, o docente consegue compreender quais adversidades os alunos estão enfrentando em seus contextos, quais dificuldades em seu desenvolvimento escolar estão demonstrando. Isso possibilita uma intervenção pedagógica interdisciplinar e, claro, ressalta a importância da matemática e sua participação em todas as outras disciplinas.

A utilização de jogos nas aulas de matemática demonstra melhores resultados devido à sua praticidade. Alguns não necessitam de recurso tecnológico para a sua realização, como é o caso do uso das TICs abordado no subitem anterior. Dessa maneira, o jogo pode ser preparado pelo docente, e a possibilidade de acontecer desvios de planejamento são praticamente nulas, uma vez que o próprio docente já estará de posse das peças do jogo do qual precisará para a realização da atividade como indica Lopes:

Mas trazer o jogo para a sala de aula, como possibilidade de organização do ensino, constituísse como um desafio para os professores, uma vez que exige a intencionalidade pedagógica. As ações do professor no contexto do jogo são determinantes, pois o jogo, por si só, não proporciona a aprendizagem e o desenvolvimento e nem leva a criança a compreender a realidade que a cerca. Antes, sim, são as relações que ela estabelece ao jogar, orientadas pelo professor, que lhe permitirão se apropriar do conteúdo contido no jogo (LOPES, 2017, p.183).

O uso de jogos em sala de aula é diferente exatamente pela sua intencionalidade. Tudo que é utilizado na escola deve ser voltado para a aprendizagem. Desta maneira, o que o professor apresenta em suas aulas deve ter como objetivo que o seu aluno alcance a obtenção de uma habilidade específica proposta. Claro que, como qualquer outra ação em sala de aula, sem nenhum planejamento específico, aplicado em sala de aula sem propósito, somente como forma de passar o tempo ou como forma de deixar os alunos quietos ou por merecimento por terem concluído os deveres, não atingirá nenhum objetivo pedagógico senão diversão. Cada jogo precisa ter seu objetivo traçado com antecipação para que as ações sejam alcançadas. Assim, o professor não pode simplesmente entregar o jogo e deixar que o aluno

manuseio as peças, jogue sem nenhuma intervenção, sem apoio ou sem observar pontos específicos que são importantes para cada momento traçado.

O momento do jogo é aquele que o professor está trabalhando mais, para não desvirtuar seus objetivos. É neste momento que as mediações são feitas. O docente atenderá todos os grupos, transitando para que não perca nenhum momento importante. Ele deve realizar as intervenções necessárias para que as habilidades sejam adquiridas e para que todos os alunos consigam compreender os objetivos que o professor quer que eles apreendam com o jogo escolhido.

Assim, nesta perspectiva, os jogos lúdicos se assentam em bases pedagógicas, porque envolve os seguintes critérios: a função de literalidade e não-literalidade, os novos signos linguísticos que se fazem nas regras, a flexibilidade a partir de novas combinações de ideias e comportamentos, a ausência de pressão no ambiente, ajuda na aprendizagem de noções e habilidades. Desta forma, existe uma relação muito próxima entre jogo lúdico e educação para favorecer o ensino de conteúdos escolares e como recurso para motivação no ensino às necessidades do educando (FRASSATTO, 2012, p. 16).

A utilização dos jogos permite a combinação de vários objetivos de aprendizagem e habilidades matemáticas além de noções e conceitos interdisciplinares complexos de outras disciplinas. Os jogos possibilitam também a construção de novas regras de convivência e a construção de critérios de relações sociais, pois permitem que o educando reproduza suas vivências sociais, dando a possibilidade de o professor fazer interferências plausíveis para que gerem reflexões necessárias. Ao jogar, mesmo o aluno que demonstra maiores dificuldades consegue realizar a atividade alcançando melhores expectativas e conclusões, permitindo-lhe novas habilidades e confiança para que consiga avançar nos estudos.

Compreendendo o jogo como possibilidade de metodologia interventiva, o professor consegue estimular toda a turma para um bem comum em que todos se sintam estimulados a avançar conjuntamente, ajudando-se em grupo. As possibilidades são inúmeras.

Os jogos podem ser distribuídos de forma grupal, em duplas, individualmente; o professor poderá articular os estudantes da maneira que achar mais plausível para que o trabalho possa ser realizado. O estudante com maiores dificuldades, por exemplo, poderá ser colocado no grupo com o aluno

com mais facilidade para que consiga ser mais bem ajudado, ou mesmo, no grupo em que o professor poderá dar melhor assistência. Da mesma forma, ao dividir os grupos, os jogos podem ser diferenciados, segundo as dificuldades encontradas. Cada grupo trabalhará conjuntamente segundo a dificuldade que apresentar em comum para o alcance dos objetivos. Da Silva, por exemplo, afirma:

O uso de jogos para o ensino, representa, em sua essência, uma mudança de postura do professor em relação ao o que é ensinar matemática, ou seja, o papel do professor muda de comunicador de conhecimento para o de observador, organizador, consultor, mediador, interventor, controlador e incentivador da aprendizagem, do processo de construção do saber pelo aluno, e só irá interferir, quando isso se faz necessário, através de questionamentos, por exemplo, que levem os alunos a mudanças de hipóteses, apresentando situações que forcem a reflexão ou para a socialização das descobertas dos grupos, mas nunca para dar a resposta certa. O professor lança questões desafiadoras e ajuda os alunos a se apoiarem, uns nos outros, para atravessar as dificuldades. leva os alunos a pensar, espera que eles pensem, dá tempo para isso, acompanha suas explorações e resolve, quando necessário, problemas secundários (DA SILVA, 2004, p.5).

O professor e a sua reinvenção diária deve ser a prioridade quando se trata da inserção de jogos no ensino de matemática. Trata-se de uma mudança que vai para além das ideias tradicionais de aprendizagem em que há a predominância de velhos hábitos de ensino com o uso de pincel, quadro, cadernos e lápis, em que os estudantes permanecem enfileirados e devidamente quietos, aprendendo passivamente o que o “mestre” fala em uma sala devidamente em silêncio e atenta.

A aprendizagem por meio dos jogos pressupõe mudanças estruturais que começam com a mudança de pensamentos do próprio professor e da indagação acerca de sua prática. É preciso, a nosso ver, assumir a necessidade de mudança, tomar uma postura nova, acompanhando novas estratégias de apresentação de conteúdos e habilidades em que a imersão na matemática seja realmente vivida de forma prazerosa e divertida.

A visão da matemática precisa ser modificada. A matemática precisa ser vivida em práticas diárias com uma nova forma de concepção para haja uma aprendizagem significativa, para além dos muros escolares, onde pode ser colocada em práticos diferentes contextos e realidades.

4. CONCLUSÃO

Ao falar de contexto social e realidade é importante salientar que há conteúdos que, mesmo sem utilidade em práticas sociais, estão presentes no currículo e devem ser ensinados nas salas de aula. Porém, a prevalência de conhecimentos que são relevantes para o uso cotidiano no contexto dos estudantes e que não são utilizados é que precisam de novos olhares nos espaços escolares.

Novas práticas pedagógicas modificam a percepção da matemática e faz com que os estudantes consigam enxergar a disciplina de maneira mais abrangente e dinâmica. Tal como ela é hoje, com as concepções pedagógicas mais tradicionais e, principalmente, sem a utilização da dialogicidade, faz com que a disciplina perca suas características e ganhem outras, cristalizando a imagem negativa da matemática.

Nossa pesquisa buscou mostrar como o entendimento da necessidade de inovação de práticas pedagógicas é fundamental para que haja uma renovação do ensino de matemática. As concepções de ensino como a Etnomatemática e a Modelagem são propostas inovadoras e contemporâneas que buscam a renovação das práticas pedagógicas de Matemática e a obtenção de melhores índices de ensino, alcançando uma aprendizagem significativa para os estudantes.

Compreendemos que são grandes os desafios, mas, necessários. Partimos do pressuposto de que a valorização da aprendizagem matemática contribui para a melhoria da compreensão de mundo, pois amplia a leitura deste, abrindo possibilidades e desvelando a realidade. Entendemos ainda que existem outros fatores que vão além da prática pedagógica para que as transformações aconteçam, tais como melhores investimentos em políticas públicas educacionais, formação docente com vistas à inovação pedagógica, melhor infraestrutura nas escolas, maior participação dos docentes nas formulações de projetos para a educação, entre outros.

Desse modo, no capítulo um analisamos algumas concepções pedagógicas, suas características e sua modificação. Pudemos compreender que as tendências pedagógicas mais tradicionais que não utilizam o diálogo e não permitem que o aluno questione acaba por delimitar o crescimento do

estudante. O questionamento é parte inerente do crescimento e precisa se fazer presente na educação e nos processos educativos. O estudante consciente de seus processos cognitivos e educativos consegue entender a importância da sua participação e principalmente das trocas dialógicas entre ele e o professor; também entre seus pares. As práticas pedagógicas que têm o diálogo como vertente tendem a ter melhores resultados, pois o conhecimento é construído junto ao estudante, fazendo mais sentido para ele.

No segundo capítulo foi abordado as políticas públicas, em especial, a BNCC (Base Nacional Comum Curricular, de Matemática), o uso do livro didático e as principais dificuldades quanto ao ensino de matemática. Pode-se perceber que a prática pedagógica é importante para a intervenção e o alcance dos resultados mínimos curriculares e principalmente para o uso correto e crítico dos programas de livros didáticos. Quanto às dificuldades de aprendizagem, as intervenções são possíveis se as metodologias que forem utilizadas forem mais assertivas com os problemas observados. No que diz respeito à BNCC é importante salientar que os moldes de elaboração em competências e habilidades remetem à concepção tecnicista, no modelo empresarial de ensino, com vistas à formação de mão de obra capacitada para o mercado de trabalho. Vale deixar aqui nossa ressalva quanto à essa estruturação, uma vez que as propostas curriculares primam pela criticidade e reflexão, este formato da BNCC não coaduna com os pressupostos vigentes atuais.

No último capítulo, o tema discutido foi as práticas crítico-reflexivas em matemática para o alcance de uma aprendizagem mais significativa. A disciplina possui caráter abstrato e por assim ser, denota maior dificuldade de entendimento. A utilização de estratégias diferenciadas melhora o desempenho dos alunos. Práticas modernas como a Etnomatemática e a Modelagem devem ser utilizadas pelos professores para que as dificuldades de seus alunos sejam sanadas e a aprendizagem seja oferecida da melhor maneira possível.

O presente trabalho se propôs a responder como a prática pedagógica influencia o processo de ensino de matemática e a aprendizagem dos alunos e chegou a conclusão que as práticas pedagógicas em matemática podem modificar a forma de aprendizagem e a maneira de consolidá-la ou não. A figura do professor e como este ensina impacta na recepção dos conteúdos, na

utilização dos mesmos, nos ambientes e nas interligações entre os diferentes contextos: o que está sendo aprendido na escola e a realidade do aluno.

Espera-se que esse estudo contribua de alguma maneira na área educacional, especialmente no que tange as práticas pedagógicas em matemática. Entretanto, o campo de possibilidades de inovação parece demasiado amplo para uma pesquisa somente. Esperamos que ela possa contribuir para futuros debates.

5. BIBLIOGRAFIA

ALMEIDA, Cínthia Soares de. **Dificuldades de aprendizagem em matemática e a percepção dos professores em relação a fatores associados ao insucesso nesta área.** 2006. 13 f. Monografia (Graduação) – Universidade Católica de Brasília, Brasília, 2006. Disponível em: <https://repositorio.ucb.br:9443/jspui/handle/10869/1766>.

ASSUMPÇÃO, Mariana de Cássia. **A prática social na pedagogia histórico – crítica e as relações entre arte e vida em Luckás e Vigotski.** Araraquara/SP. 2014.

BARBOSA, Jornei Cerqueira. **Modelagem Matemática em sala de aula.** VIII Encontro Nacional de Educação Matemática- ENEM. Recife, PE- 15 a 18 de julho de 2004. Disponível em: <http://www.sbem.com.br/files/viii/pdf/10/MC86136755572.pdf>

BRANDT, CF., and MORETTI, MT., orgs. **Ensinar e aprender matemática: possibilidades para a prática educativa** [online]. Ponta Grossa: Editora UEPG, 2016, 307 p. ISBN 978-85-7798-215-8. Available from SciELO Books <<http://books.scielo.org>>.

BRAGA, Maria Margarete Sampaio de Carvalho. **Prática pedagógica docente-discente e humanização: contribuição de Paulo Freire para escola pública.** Recife. 2012.

BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica.** Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=1344-8-

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília: MEC/SEF, 2018.

CAMBI, Betina et. al. **A formação do professor de matemática e o trabalho com projetos.** Revista Educação Matemática na Contemporaneidade: desafios e possibilidades. São Paulo- SP, 13 a 16 de julho de 2016.

CARNEIRO, Letícia de Nazaré Souza. **Aprendizagem da Matemática: Dificuldades para aprender conteúdos matemáticos por estudantes do Ensino Médio.** Castanhal/ PA. 2018.

COIMBRA, Patrícia Sá Batista. **Um olhar reflexivo sobre a prática pedagógica de docentes da matemática na educação básica de Santarém.** Santarém-PA, 2018.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan, **Educação para uma Sociedade em transição**. 3.ed. rev. e ampl. São Paulo. Editora Livraria da Física, 2016.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan, **Educação matemática: da teoria à prática**. Campinas, SP: Papyrus, 1996- Coleção Perspectivas em Educação Matemática.

DA SILVA, Aparecida Francisco. Et al. **Jogos no ensino da matemática**. II Bienal da Sociedade Brasileira de Matemática, UFBA, 25 a 29 de outubro de 2004.

DIAS, Francisco Bruno Batista. Et al. **Educação Básica na América Latina: Uma análise de dados dos últimos dez anos a partir dos dados do Programa Internacional de Avaliação dos Estudantes (PISA)**. Revista Pensamento Contemporâneo em Administração. Rio de Janeiro. v.11, n.4, jul./set. 2017.1-26.

FATINATO, Maria Cecília de Castello Branco (org.), **Etnomatemática- novos desafios teóricos e pedagógicos** – Niterói: Editora da Universidade Federal Fluminense, 2009.

FERREIRA, Cleia Simone, et. al. **Políticas públicas educacionais: apontamentos sobre o direito social da qualidade na educação**. Revista Labor.nº 11, v.1, 2014, 146-159. Disponível em: http://www.revistalabor.ufc.br/Artigo/volume11/9_POLITICAS_PUBLICAS_EDUCACIONAIS.pdf

FRASSATTO, Vinícius Augusto. **Aprendizagem de Matemática: obstáculos e fatores auxiliares**. São José do Rio Preto/SP, 2012.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra. 1996.

FREIRE, Paulo. **Professora sim, tia não. Cartas a quem ousa ensinar**. 1ª ed. São Paulo: Olho d'água, 1997.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 17ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2011.

FROTA, Maria Clara Rezende et. al. **Perfis de entendimento sobre o uso de tecnologias na Educação Matemática**. Universidade Federal de Minas Gerais- UFMG- 2004. Disponível em: <https://www.anped.org.br/sites/default/files/t199.pdf>.

GHIRALDELLI JR, Paulo. **A evolução das idéias pedagógicas no Brasil Republicano**. Caderno de pesquisa. São Paulo: 28- 37, fev. , 1987.

KASTRUP, Virgínia. **Aprendizagem, arte e invenção**. In: FATINATO, Maria Cecília de Castello Branco (org.). **Etnomatemática- novos desafios teóricos e pedagógicos** – Niterói: Editora da Universidade Federal Fluminense, 2001.

LEÃO, Denise Maria Maciel. **Paradigmas Contemporâneos de Educação: escola tradicional e escola construtivista**. Cadernos de Pesquisa. n° 107. p. 187- 206, juho/1999.

LEONARDO, Fábio Martins. **Coleção conexões: Matemática e suas Tecnologias**. São Paulo: Editora Moderna. 2020.

LOPES, Anemeri Roesler Luersen Vieira. **O jogo como orientador da prática pedagógica nos anos iniciais do ensino fundamental**. Caderno de Pesquisa. São Luís, v. 24, n. Especial, set./dez. 2017. 176-191.

LOPES, Antonia Osima. **Aula expositiva: Superando o Tradicional**. Universidade Federal do Piauí. Técnicas de Ensino. 2013. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/1861135/mod_resource/content/1/Aula%20Expositiva%20superando%20o%20tradicional.pdf

MASOLA, Wilson de Jesus; ALEVATO, Norma. **Dificuldades de aprendizagem matemática de alunos ingressantes na educação superior**. Revista Brasileira de Ensino Superior, v. 2, n. 1, pág. 64-74, jun./mar. 2016.

MASOLA, Wilson de Jesus. Et al. **Dificuldades de Aprendizagem matemática: algumas reflexões**. Educação Matemática Debate. Jan/abr.2019. 52-67 Disponível em: <https://www.periodicos.unimontes.br/index.php/emd/article/view/78/83>

MOCELIN, Camila, et.al. **Projeto Catapulta: A modelagem matemática na prática docente**. Revista Educação Matemática na Contemporaneidade; São Paulo-SP, 13-16 de julho de 2016.

NASCIMENTO, Aline Pereira Costa. Et al. **As práticas pedagógicas e suas implicações ao processo de ensino aprendizagem**. Serra- ES. 2016.

OLIVEIRA, Esmeralda Maria Queiroz. **O uso do livro didático de Matemática por professores do ensino fundamental**. Recife- PE. 2007.

OLIVEIRA, Dário Martins. et al. **Conexões: Matemática e suas tecnologias. Volume 3: Estatística e probabilidade**. Moderna. 1.ed. São Paulo. 2020.

ÓRTIGÃO, Maria Isabel Ramalho. **Avaliação e políticas públicas: possibilidades e desafios para a Educação Matemática**. Bolema, Rio Claro- SP. Ano 21, n° 29, 2008, pp.71 a 98.

PACHECO, Willyan Ramon de Souza. **Etnomatemática: uma abordagem sociocultural na constituição da aprendizagem significativa**. Revista de

Pesquisa Interdisciplinar, Cajazeiras, n.2, suplementar, p.168-177, set. de 2017.

PEREIRA, Júlio Emílio Diniz. **Formação de Professores- pesquisa, representações e poder.** Belo Horizonte: Autêntica. 2000.

POZO. **Aprendizes e mestres: a nova cultura da aprendizagem.** Porto Alegre: Artmed, 2002.

RESENDE, Giovani, et al. **Principais dificuldades percebidas no processo ensino-aprendizagem de Matemática em escolas do município de Divinópolis, MG.** Educação Matemática e Pesquisa. São Paulo.v.15, n1, pp. 199-222, 2013. Disponível em:<https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/9841/pdf>.

RIBEIRO, Jackson. **Pitangüá- mais matemática: livro práticas acompanhamento da aprendizagem.** 1. ed. São Paulo-SP: Moderna, 2021.

ROSS, J. A.; McDOUGALL, D.; HOGABOAM-GRAY, A. **Research on reform in mathematics education, 1993-2000.** Alberta Journal of Educational Research, Alberta, v. 48, n. 2, p. 122-138, 2002.

SAVIANI, Demerval. **Escola e Democracia.** 24. Ed. São Paulo: Cortez, 1991.

SCHRENK, Maykon Jhonatan, et al. **Modelagem Matemática como Prática Pedagógica: Uma Possível Caracterização em Educação Matemática.** Revista Educação Matemática Pesquisa. São Paulo. v. 24, n. 1, p. 194-224, 2022

SCHRENK, Maykon Jhonatan. **Tomada de consciência em atividades de Modelagem Matemática no Ensino Fundamental.** Cascavel- PR, 2020.

SHOR, Ira; FREIRE, Paulo. **Medo e Ousadia: O cotidiano do Professor.** Trad. Adriana Lopez. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1986.

SKOVSMOSE, Ole. **Cenários para investigação.** Tradução de Jonei Cerqueira Barbosa. Bolema, Rio Claro- SP, v.13, n.14, 2000.

SKOVSMOSE, Ole. **Educação matemática crítica: a questão da democracia.** Belo Horizonte: Autêntica, 2010.

SKOVSMOSE, Ole. **Desafios da reflexão em educação matemática crítica.** Campinas, SP: Papyrus, 2008.

SKOVSMOSE, Ole. **Educação matemática crítica: a questão da democracia.** Campinas, SP: Papyrus, 2013..

VASCONCELOS, Cláudia Cristina. **Ensino-aprendizagem da Matemática: velhos problemas, novos desafios.** Revista Millenium- 2015. Disponível em:

<http://www.dma.ufv.br/downloads/MAT%20102/2015-I/listas/Texto%2023-03%20-%20MAT%20102%20-%202015-I.pdf>

VELHO, Eliane Maria Hoffmann, et al. **O saber Matemático na vida cotidiana: um enfoque etnomatemático.** Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v.4, n.2 p.3-30, novembro/2011.

VEIGA, Ilma Passos (Org.) **Técnicas de ensino: Por que não?** São Paulo: Editora Papirus. 2013.

VIEIRA, Lygianne Batista, et.al. **Políticas Públicas no âmbito da educação em direitos humanos: conexões com a educação matemática.** Revista REAMEC, Cuiabá-MT, v. 8, n.2, p.622-647, maio-agosto, 2020.

VILELA, Denise S. **Reflexão filosófica acerca dos significados matemáticos nos contextos da escola e da rua.** In: KLUTH, V. S.; 2009.